

Exordio al mundo digital

JEFFER CHAPARRO MENDIVELSO¹

*Candidato a Doctor en Geografía Humana, Universidad de Barcelona
Investigador asistente del CIDS de la Universidad Externado de Colombia*

Estamos adentrándonos en un mundo mediado fuertemente por lo digital. Prácticamente todas las actividades del hombre están, en mayor o menor grado, vinculadas a esa realidad emergente. Y ya que no existe ningún fenómeno que sea aespacial, el territorio, entendido como soporte físico y a la vez construcción social, se ve afectado por los bits y su flujo. En realidad la situación asociada a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación —NTIC— es coevolutiva en términos sociales y territoriales. Intentando develar algunos de los rasgos centrales del exordio al mundo digital se abordan las cuestiones vinculadas a las mutaciones territoriales desde la nociones de escalaridad y de multiescalaridad, posteriormente se plantean la líneas generales asociadas a los medios innovadores, en seguida se analizan los elementos primordiales de la inserción de los bits en las viviendas y luego se exhibe una inmersión a la imbricación de las posibilidades digitales en los entornos rurales. Seguidamente se plantea un acercamiento a los cambios sociales inducidos por los horizontes tecnológicos emergentes y luego se proponen algunas líneas en las cuales la geografía enfrenta retos, especialmente en términos de la forma de trabajar y de los conceptos y/o paradigmas geográficos emergentes. En la parte final se tratan los elementos más destacables de los retos asociados al ascenso del mundo digital.

Introducción

Las innovaciones tecnológicas siempre han generado fuertes modificaciones socio-territoriales. En ese sentido no es excepcional considerar que las nuevas posibilidades tecnológicas, o más bien las tecnologías emergentes y en desarrollo, están propiciando serias alteraciones en las relaciones espaciotemporales, que se traducen en variaciones vinculadas a la estructura y la dinámica del socio-territorio. Esos cambios asociados a las tecnologías de la comunicación, como veremos a continuación, han suscitado hace ya algún tiempo cierta reflexión:

“Constituyen en el día los telégrafos uno de los ramos más importantes de la administración, pues que á la vez que proporcionan al público gran número de servicios, pueden ser, y son en efecto muchas veces, un poderoso elemento de gobierno. [...]

Apenas hace un siglo que conocemos las propiedades del fluido eléctrico, y desde muy á los principios se trató ya de emplearlo en la transmisión de noticias. Hoy, que conoce todo el mundo la utilidad de este medio de transmitir nuestras ideas y deseos á inmensas distancias con la velocidad del rayo, parecerá imposible lo que con este invento pasaba hace pocos años aun en los pueblos mas adelantados en la carrera de la civilización. [...]

Conocidas por fin las ventajas de los diferentes sistemas de telégrafos eléctricos ideados, su aplicación se ha extendido en estos últimos años con grandísima rapidez por todas partes”. (Dirección General de Obras Públicas de España, 1856, p: 141-142)².

Estas consideraciones realizadas hace aproximadamente un siglo y medio parecen muy oportunas e incluso algo correlativas, respecto a estos tiempos. En la actualidad, y especialmente —aunque no exclusivamente— en la última década, las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación —NTIC— están propiciando fuertes y trascendentales cambios en muchas instancias de la vida humana y de las dinámicas espaciales. Ese es el elemento central de reflexión de este texto. Sin embargo nuestro documento puede parecer heterogéneo en su contenido, pero precisamente esa es una de sus finalidades: ofrecer un panorama inicial que vincule diversas facetas de las imbricaciones de las NTIC en la sociedad y el territorio³.

La primera parte del texto se refiere al por qué considerar como relevante la investigación en torno a las NTIC, la segunda se adentra en el análisis de las implicaciones y características territoriales desde las nociones de escalaridad y multiescalaridad, la tercera trata de la innovación tecnológica y de los me-

dios innovadores, mientras la cuarta introduce la domótica y la quinta la ruramótica. El sexto apartado puede considerarse como un punto de inflexión, ya que trata de las implicaciones de la inserción de las NTIC en la sociedad y el individuo. Luego aparece una reflexión en torno a los retos que todo esto plantea a la geografía, y finalizamos analizando los elementos centrales de los retos que plantea del ascenso del mundo digital.

¿Por qué un exordio al mundo digital?

La actual revolución tecnológica asociada a los ordenadores y las redes de telecomunicaciones está generando fuertes cambios en las relaciones sociales, incluyendo la economía y la política, y en los procesos territoriales a diferentes escalas, desde la macro hasta la micro. Aunque desde la geografía y las humanidades ya se está prestando atención a ese fenómeno emergente, las aproximaciones recurrentemente son restrictivas y muy específicas —y en cierta medida hasta reduccionistas—, develando algunas cuestiones asociadas a aspectos muy puntuales y concretos, como en el caso del estudio de comunidades virtuales y de la extensión de las redes de Internet en las ciudades y entornos metropolitanos, pero no se está procurando adecuadamente una aproximación al fenómeno desde una perspectiva amplia, como un todo, que intente establecer las correlaciones entre diferentes aspectos socioterritoriales. Por ese motivo consideramos adecuado y pertinente intentar escudriñar en esos aspectos, tal como se ha hecho con la revolución cuantitativa de los siglos XIII al XVII, en la que se denota el paso de un modelo cualitativo de concebir la realidad —tiempo y espacio— a uno cuantitativo (Crosby 1998)⁴, reflejado en el surgimiento de la notación musical, de la perspectiva en la pintura y, en definitiva, de una mentalidad basada en aproximarse a la realidad midiendo cuantos iguales —peso, distancia, volumen y hora, entre otros—. Ese hábito de cuantificación derivó en el aumento de la distancia entre la sociedad occidental y las demás, situación que a la postre condujo a la Revolución Industrial.

En la actualidad estamos asistiendo a otra gran revolución, sustentada en gran medida en los microprocesadores y la informática, que ha dado a luz una nueva unidad de medida: el *bit*. Mediante esa nueva unidad se puede empaquetar o guardar, al igual que procesar e intercambiar, diversos tipos de información relativa a nuestra realidad: texto, imagen, sonido, localización, estructura... virtualización. Uno de los aspectos más importantes de esta nueva medida es la posibilidad de incluir a las demás, ya que permite, por ejemplo, almacenar en un ordenador gran cantidad de datos cuantitativos de

múltiples variables relativas a una ciudad —población, cantidad de vehículos, número de cibercafé, superficie de los jardines públicos...—, donde la información sobre tiempos, distancias, temperaturas, albedo o superficies puede ser accesible. La aproximación a la realidad cada vez se basa más en las unidades de medida que tendieron a consolidarse desde la edad media, pero lo interesante ahora es que pueden digitalizarse y posteriormente ser procesadas o intercambiadas mediante bits, introduciendo otro factor fundamental en la actual revolución: la comunicación, base de las relaciones sociales y de las acciones territoriales. Si los bits fluyen no solo viajan los impulsos electromagnéticos, sino también datos entre personas, empresas, universidades, centros de innovación tecnológica, gobiernos, artistas y grupos contraculturales; y ese movimiento se da entre lugares concretos donde se ubica quién o quiénes se comunican —el cibercafé de la Avenida Jiménez con carrera 5ª de Bogotá, el Parque Científico de la Universidad de Barcelona—.

El flujo de bits mediante diversas redes de comunicación, ya sea por impulsos o por ondas, conecta gentes entre lugares concretos, pero a la vez deja excluidos a muchos otros que no tienen acceso, sea cual sea la razón. Se generan, entonces, nuevas relaciones socioterritoriales que no están sustentadas necesariamente en la contigüidad espacial, situación que ya se había empezado a experimentar —como señalamos en párrafos anteriores— desde la invención del telégrafo eléctrico hacia la década de 1830. Pero con el avance en los diferentes sensores que toman datos sobre la realidad —por emplear el término de Crosby—, como los satélites, las estaciones meteorológicas, los telescopios y las sondas espaciales, no necesariamente fluye información entre y desde lugares donde hay personas; ahora se conectan lugares con lugares, y algunas personas o grupos utilizan esa información a su antojo, para socializarla o con el objetivo de procesarla y analizarla independientemente. Esto último puede derivar en investigación y, consecuentemente, en poder factual o potencial.

Los anteriores aspectos son apenas una ínfima muestra de los cambios asociados a las NTIC, donde se entrecruzan posibilidades de aproximarse a la realidad, formas de organización social y estructuración territorial, que se traducen en fenómenos económicos —comercio electrónico—, políticos —ciberdemocracia, grupos antiglobalización— o culturales —música electrónica, netart—. Si todos estos aspectos, y muchos otros, están siendo alterados por las NTIC mediante los bits y su flujo, consideramos suficientemente pertinente intentar escudriñar en sus impactos y manifestaciones diferenciales en el socioterritorio.

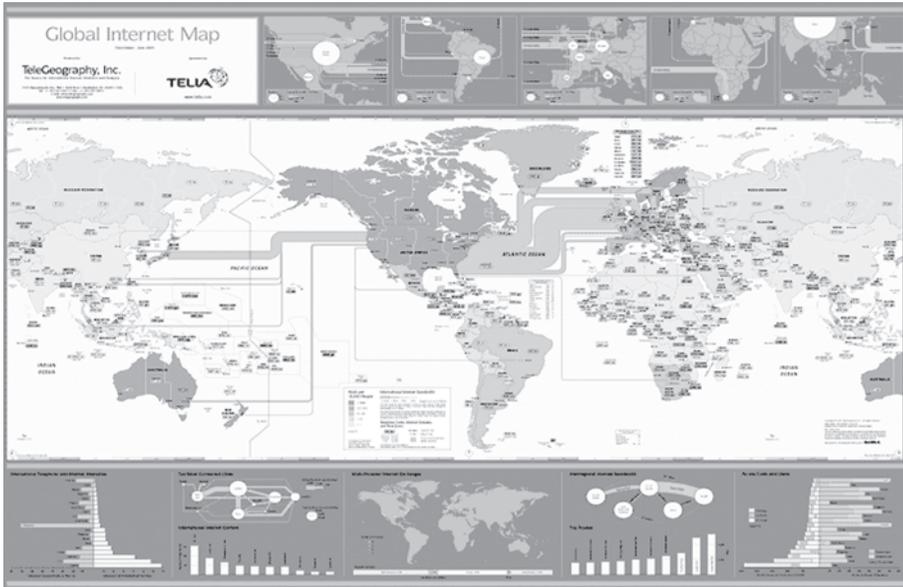
El territorio en el marco digital: Escalaridad y multiescalaridad

Las NTIC se están imbricando fuerte y diferencialmente en el territorio. Afectan y perfilan parte de su dinámica y su estructura. Intervienen cada vez más los asuntos económicos y las decisiones políticas, delinean prácticas o intervenciones que se gestan y se traducen espacialmente. Estructuran el territorio y a la vez incitan cambios a modo de catalizadores. En el período histórico al que estamos asistiendo, identificado en gran medida por una tendencia a la globalización de toda índole —económica, cultural— las NTIC desempeñan un papel protagónico y significativo. Se podría señalar que nunca en la historia social del planeta los territorios han estado tan íntimamente interconectados, y que la interdependencia diferencial no había sido tan imponente, contrastada y polarizada. Se podría decir que las nuevas contingencias tecnológicas están aportando bastante en la reconfiguración de nuestro planeta (Chaparro 2003).

Desde una perspectiva macro las NTIC develan una fuerte polarización en función de las intensidades de conexión (ver mapa 1), denotando mayor intensidad de flujo entre los países desarrollados y un fuerte rezago de los demás. Pero al interior de los Estados no todas las zonas se encuentran vinculadas con la misma magnitud, destacándose las principales áreas urbanas, situación que ha dado pie a la definición de la ciudad global —ciudades alfa: Londres, París, New York, Tokio, Chicago, Frankfurt, Hong Kong, Los Ángeles, Milán, y Singapur; beta y gamma (Taylor y Walker 2001, 23-47)—, caracterizada en gran medida por los centros globales de comercio y servicios que generan configuraciones vinculadas a la centralidad y la marginalidad, disposiciones que distan fuertemente de su distribución física en el planeta (ver mapas 2 y 3).

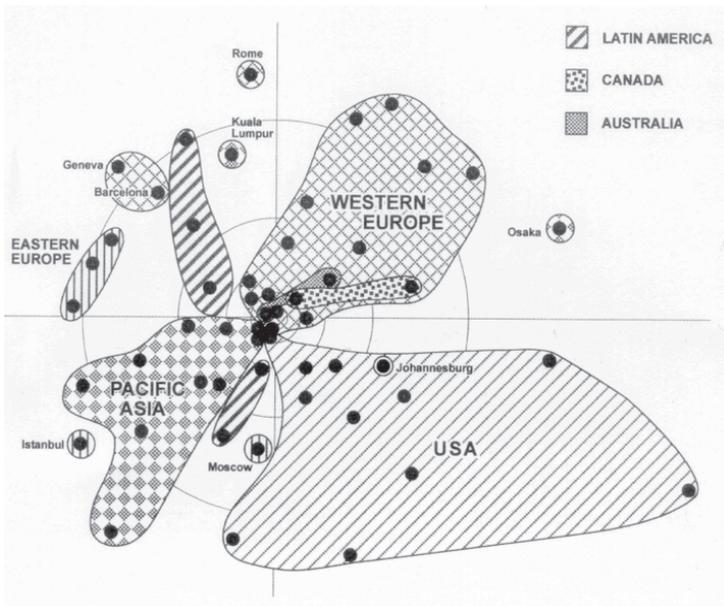
De la misma manera, en ciertas zonas del planeta la articulación diferencial refleja y denota marcadas asimetrías en términos de las intensidades de conexión y de los flujos de información, situación que ha dado origen a la noción de grandes regiones virtuales en la escala meso. En algunas regiones de mesoescala ciertos países establecen acuerdos económicos y políticos que definen un alto grado de articulación (ver mapa 4), mientras en otros contextos los nexos son débiles o menos intensos y, en muchos casos, casi inexistentes (ver mapa 5).

Mapa 1. Tráfico mundial de comunicaciones mediante Internet en año 2001.



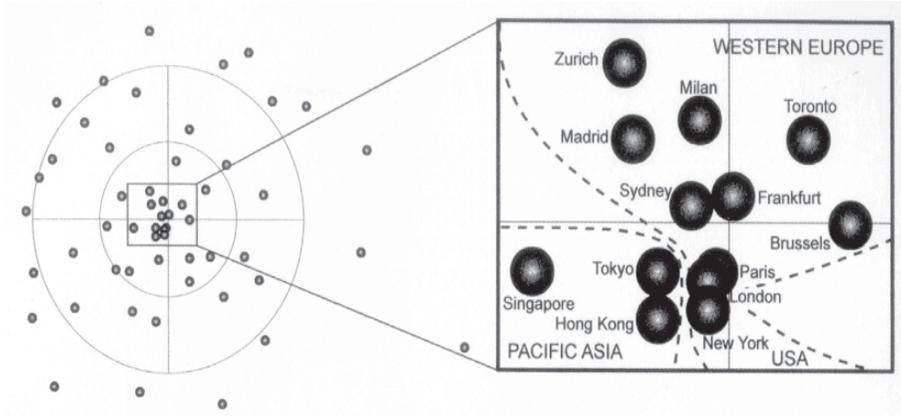
Fuente: TeleGeography 2003.

Mapa 2. Tendencias regionales en el espacio global de los servicios.



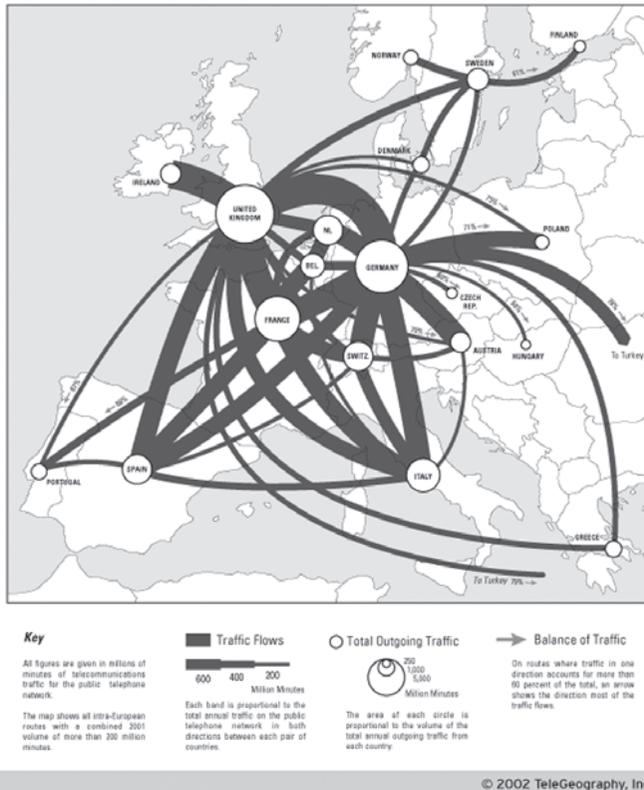
Fuente: Taylor, Hoyler, Walker y Szegner 2001, p. 220.

Mapa 3. Ciudades en el centro del espacio global de los servicios.



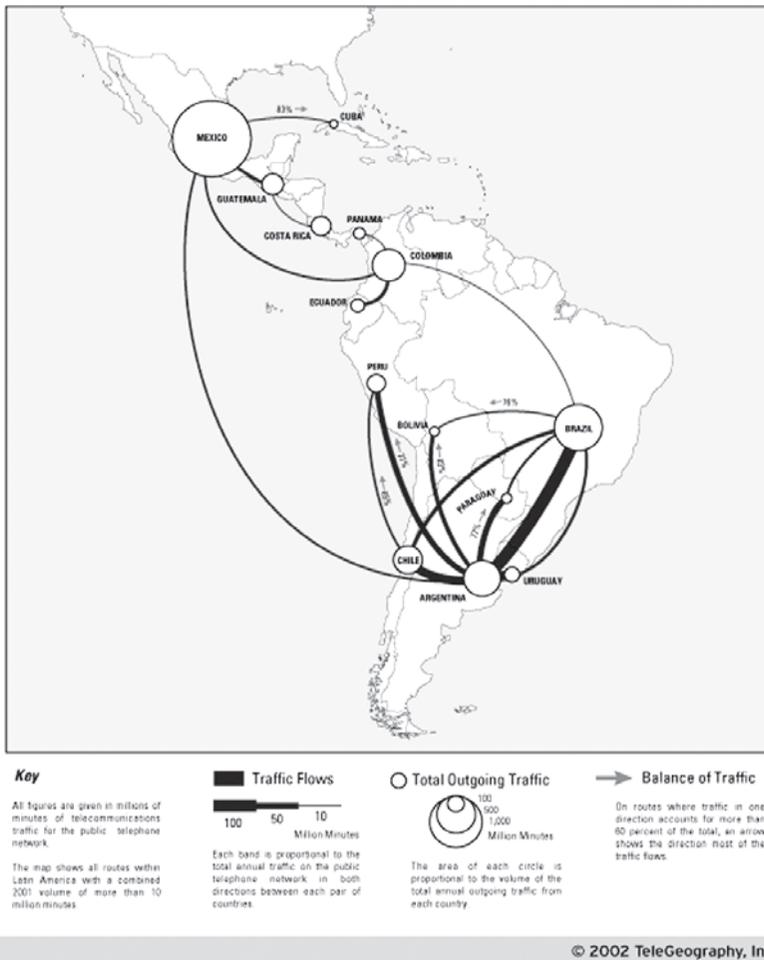
Fuente: Taylor, Hoyler, Walker y Szegner 2001, p. 221.

Mapa 4. Flujos de tráfico de telecomunicaciones en Europa para el año 2001.



Fuente: Telegeography 2003.

Mapa 5. Flujos de tráfico de telecomunicaciones en Latinoamérica para el año 2001.



Fuente: Telegeography 2003.

En la escala estatal la diferenciación de la conexión y de los flujos de información también es marcada, manifestada tanto entre las ciudades de mayor peso económico y político como entre las áreas urbanas y rurales. En este plano, muchos países están empezando a adoptar políticas que claramente prenden introducir o masificar el uso de las NTIC, considerando que pueden ser catalizadoras y potencializadoras de las dinámicas productivas, así como jalonadoras del mejoramiento respecto al acceso y uso del conocimiento; este es el caso del Plan Info XXI en España⁵ y de la Agenda de Conectividad en Colombia⁶.

Las regiones dentro de los Estados tampoco dejan de reflejar las implicaciones de las NTIC, especialmente desde la noción de dispersión urbana, fenómeno que se ha manifestado fundamentalmente en las principales zonas urbanas de los países desarrollados desde los años 50 del siglo pasado, y que tiende a vigorizarse en la actualidad por el reforzamiento que imprimen las posibilidades emergentes de comunicación, manifestadas por ejemplo en el teletrabajo y el trabajo a distancia (Chaparro 2003)

Pero al interior de las ciudades la diferenciación entre conectados y desconectados también es marcada, acentuándose más en los entornos urbanos de los países no desarrollados y con menor intensidad en los desarrollados. Por ejemplo, en el caso de Barcelona, realizando correlaciones entre aproximadamente veinte variables sociodemográficas encontramos que una circunstancia primordial, más no suficiente, para que los hogares se conecten a la red es disponer de computador (ver mapa 6). No todos los que lo poseen se conectan, pero la probabilidad de que lo hagan sí aumenta ampliamente, ya que la proporción de conectados pareciera que se comporta en función de la posesión de ordenador. Pero este es un factor meramente material, subyacentemente se halla la formación académica, esencialmente los estudios universitarios acabados, y el alto nivel de ingresos. La situación de ninguna manera implica que exclusivamente los que tienen estudios universitarios y un nivel de renta importante se conectan, pero sugiere que ciertamente son los que más se vinculan a la red (Chaparro 2004(b) y 2003(d)).

Así mismo, al interior de los entornos urbanos —con mayor intensidad en los que se encuentran en los países no desarrollados— también han surgido entornos específicos de comunicación asociados a las NTIC: los cibercafés, los café-Internet, las cabinas de telefonía y los locutorios. El fenómeno denota que los efectos y manifestaciones territoriales de las NTIC llegan también hasta la escala local, aunque por supuesto adquieren matices diferentes según el lugar, país o región en el que se localicen. Incluso en contextos como el colombiano, ecuatoriano y brasilero, donde las diferencias económicas y de ingresos son demasiado abrumadoras y desmedidas —e injustas—, han surgido fenómenos como los de alquiler de teléfonos móviles o celulares por minuto, fenómeno que de forma clara evidencia la divisoria digital.

Todo lo anterior sugiere que las NTIC poseen un carácter de multiescalaridad en lo que se refiere a su incidencia territorial, y por tanto, ese carácter debe tenerse presente al momento de analizar su manifestación, su dinámica y sus impactos espaciales. La multiescalaridad, entonces, estaría redefiniendo la noción de frontera territorial, e introduce las fronteras elec-

trónicas, articuladas indiscutiblemente a las físicas. Sin embargo, por esa misma característica de multiescalaridad no deberíamos pasar por alto la afectación de otras escalas, igualmente importantes y trascendentales para el hombre — aunque hoy en día no tan obvias para muchos—, esto es lo excesivamente pequeño —la nanotecnología que ha derivado ya en la n-economía o nanoeconomía, y la ingeniería genética que ha propiciado la g-economía o economía de los genes— y lo inmensamente grande —la exploración y conocimiento de Sistema Solar y del Universo que derivó en la s-economía o la economía del espacio— (ver en el siguiente apartado el cuadro 1).

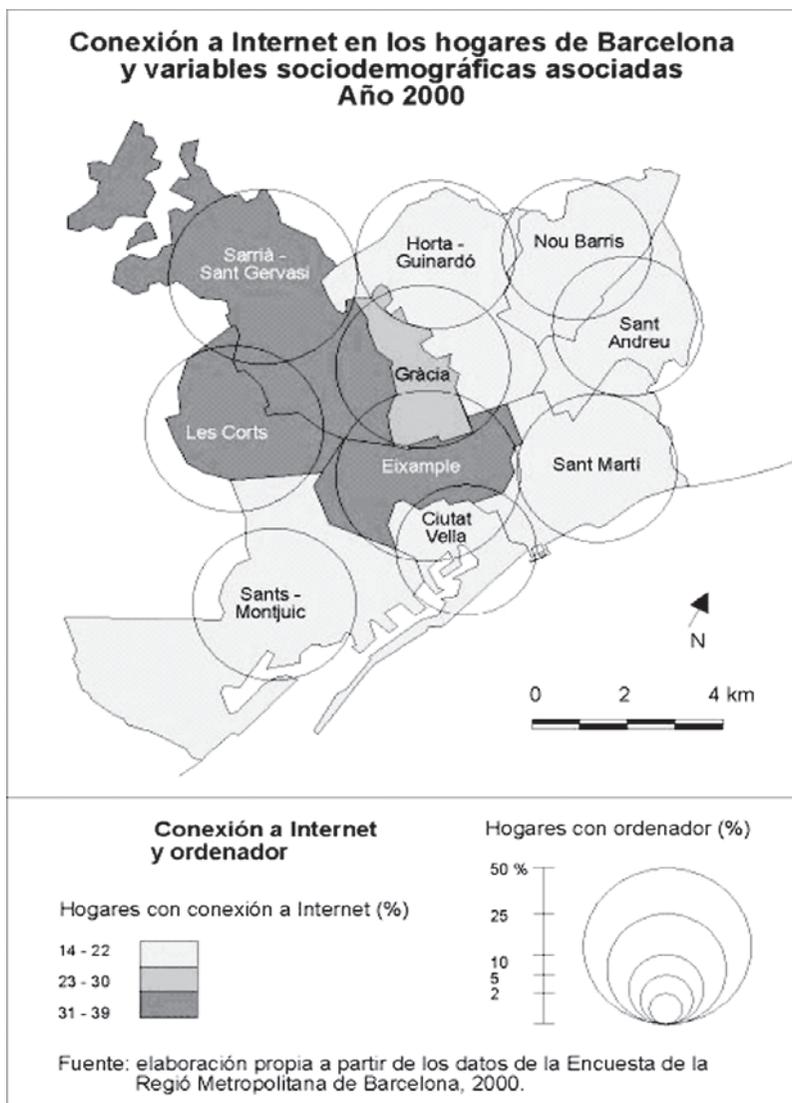
En conjunto la irrupción de las NTIC permiten plantear que hoy en día el territorio es mediado fuertemente por lo digital, situación que podría intensificarse si consideramos las posibilidades, ya aplicadas en ciertos contextos, de control y gestión del espacio mediante la domótica y la ruramótica.

La innovación tecnológica y los medios innovadores

La innovación tecnológica se erige como un elemento central para interpretar y caracterizar el ascenso de lo digital y la irrupción de las NTIC. La noción de innovación alude al cambio hacia estadios nuevos o mejores en el contexto de la producción de conocimiento de punta y de bienes materiales de alta tecnología. Por tanto, la innovación tecnológica envuelve nuevos o perfeccionados productos, procesos o servicios, y se emplea habitualmente en todas las áreas científicas y de generación de conocimiento. Sin embargo, todos los territorios no brindan el ambiente o entorno oportuno para que un medio innovador se despliegue y/o mantenga apropiadamente. El medio innovador, como lugar donde se produce la innovación, origina o introduce mutaciones y modificaciones que abarcan tanto el mercado laboral como la estructura y dinámica del territorio que lo alberga. En este sentido, la industria de alta tecnología está fuertemente asociada al medio innovador en razón a que sus productos son bastante especializados, muy disímiles a los que brinda la industria tradicional.

El medio innovador demanda ciertas características que circunscriben la colaboración, ayuda, comunicación, asistencia, apoyo y cooperación con universidades y centros de investigación, la disponibilidad de infraestructuras de transporte y de NTIC —telecomunicaciones avanzadas, software especializado, computadores y estaciones de trabajo—, la fuerza laboral apropiada, preparada y altamente cualificada para cada una de las funciones, el capital o los recursos que consientan su sostenimiento, una línea o líneas de productos innovadores, el mercado o salida para sus productos, la retroalimentación

Mapa 6. Conexión a Internet por Distritos en los hogares de Barcelona.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta de la región Metropolitana de Barcelona, 2000.

continúa y la reproducción incesante de sinergias. Estas y otras razones diversas explican el hecho de que innovación tecnológica y socioterritorio estén fuertemente ligados, y varias políticas de intervención y planificación territorial asumen como adecuado circunscribir la potenciación y fortalecimiento

de los medios innovadores y la industria de alta tecnología —por ejemplo: con la idea de jalonar la innovación tecnológica en España, específicamente en Cataluña, se ha creado la intervención planificada denominada Barcelona 22@ (Barceló y Oliva 2002), (Olivella 2000.)⁷, mientras que en Colombia se está intentando generar las condiciones para un medio innovador denominado Tecnópolis de Bogotá⁸—. De igual manera, los medios innovadores, creadores de tecnología de punta, se retroalimentan de la producción de NTIC porque para todas las fases de desarrollo e implementación de una nueva posibilidad tecnológica se requiere, por ejemplo, de computadores, software, aparatos de medición y sensores digitales; cada innovación en lo posible empieza a ser utilizada en la generación de otra innovación, y así consecutivamente.

De forma complementaria las innovaciones tecnológicas, y las técnicas en general, no solo alteran el entorno próximo, ya que tienen considerable incidencia en varias escalas territoriales (ver cuadro 1) (Sánchez 2000, 220.). Esta incidencia que sustenta continuamente cambios y mutaciones también afecta las relaciones sociales, especialmente —aunque no exclusivamente— cuando una innovación tecnológica llega al mercado y se masifica. Sin embargo, algunas innovaciones tecnológicas en la actualidad no tienen una incidencia factual, pero si ostentan una posible incidencia potencial.

Domótica e inmótica: ¿Hacia la urbamótica?

Las innovaciones tecnológicas continuamente, aunque con intervalos temporales diversos, han sido aplicadas, utilizadas e incorporadas a las viviendas y en general a los hábitats humanos. Su introducción ha contribuido a modificar las relaciones familiares, las formas de organización social e incluso la estructura de la ciudad y de las regiones. Pero desde hace no más de dos décadas la domótica, o el uso y adopción conjunta de NTIC especialmente diseñadas para el hogar (ver figura 1), está empezando a provocar serias variaciones en el uso y la función de la vivienda, realizando las transformaciones en la percepción y concepción del espacio-tiempo que ya se manifiestan y consolidan en distintas instancias de la vida diaria de muchas personas. Se puede sugerir que la naturaleza y función de la vivienda está mutando ampliamente, situación que pone de relieve muchos retos en la medida que este entorno define una de las instancias esenciales y primordiales de las dinámicas sociales, de la interrelación familiar, de la dinámica de la vida cotidiana e incluso de la estructura de la ciudad.

Pero es necesario resaltar que los sistemas domóticos⁹, como todas las innovaciones tecnológicas, implican fuertes deferencias temporales y espacia-

Tabla 1. Matriz de análisis tecnología-territorio.

Tipo de técnica	Campos de aplicación	Elementos socio-espaciales afectados	Relaciones espaciales de poder afectadas	Tipos de espacio afectados	Escala afectada
1. Microelectrónica Microprocesadores Optoelectrónica		Sociales Territoriales		Productivo	
2. Informática Productiva Biórica u ofimática	De producto	A. Movilidad espacial De las personas De los objetos De la información		De distribución y de intercambio	Vivencial
Inteligencia artificial Sistemas expertos	De proceso	B. Relaciones espacio-tiempo C. Funciones del espacio territorio	Dominio económico	De consumo y de reproducción	Local
3. Automática, robótica	Producción	Espacio como soporte	Dominio	De excedente	Regional
4. Comunicaciones y tecnologías de los transportes	Distribución	Espacio como medio Espacio como recurso	Dominio polítrico		
5. Telecomunicaciones	Comercialización	Espacio medio de producción Producción de espacio	Dominio espacial	Mercado de trabajo	Nacional
6. Telemática, telepresencia		División espacial		Vivencial	Planetaria
7. Láser		Articulación del espacio		De residencia	Interplanetaria
8. Biotecnología, grotecnología	Gestión	Jerarquización del espacio		De trabajo	
9. Tecnología de materiales	Uso-consumo	D. Localización-relocalización Localización productiva		Convenciales	
10. Tecnologías energéticas		Localización de los servicios		Educativos	
11. De gestión		Asentamiento de la población		De ocio	
12. De organización					

Fuente: Sánchez 2000, 220.

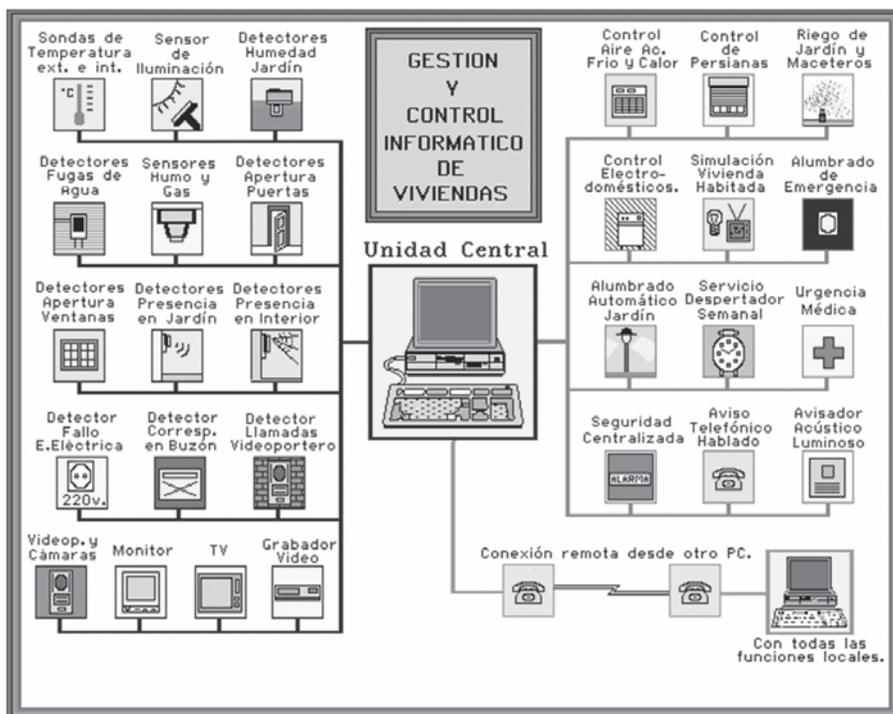
les en términos de su difusión, de su uso social y de su masificación en el conjunto de la sociedad. Hoy en día muy pocos hogares —aunque la tendencia tiende al incremento—, incluso de los países desarrollados, han incorporado este tipo de sistemas a sus hábitats, pero pensemos que innovaciones como la radio, el televisor, el refrigerador y el fax tardaron mucho tiempo en constituirse como elementos de uso masivo; eso sin olvidar que en la actualidad muchas personas no han podido acceder a estos electrodomésticos masificados. De todas maneras los objetos técnicos, por usar las palabras de Milton Santos (Santos 1996), tienden transcurrido cierto tiempo a difundirse diferencialmente en territorio y en las capas sociales. Esto mismo podría ocurrir con los sistemas domóticos: hoy pocos los usan, pero luego podrían masificarse, especialmente cuando la tendencia a la baja de los precios de estos sistemas es muy fuerte dado el corto y rápido ciclo de producción de la alta tecnología (Chaparro 2003(a)).

Además de la introducción de sistemas automatizados en las viviendas, que permiten la teleoperación, la presencia virtual y la articulación de los electrodomésticos en red¹⁰, también se ha iniciado la entrada de mascotas-robot a los hogares. Este es el caso de perro-robot AIBO¹¹ (ver figura 2), que posee sistemas de inteligencia artificial y que, según sus creadores, responde al tipo de trato que le dé su amo y puede, además, generar su propia personalidad de acuerdo con el intercambio de información que establezca con su entorno próximo. Otro ejemplo de robot en casa es CYE¹², que ha sido diseñado para cumplir con ciertas tareas simples como traer el café, aspirar o transportar objetos. También existe otro llamado *Robomow*¹³, creado para cortar el césped sin asistencia continua de un humano, puesto que solo es necesario demarcarle el área de trabajo. Otro espécimen de robot en casa, por cierto bastante sugestivo, es *Mindstorms*¹⁴, que fue creado por una empresa que habitualmente se especializa en bloques de construcción para niños (ver figura 3); sus mayores innovaciones consisten en permitir que el niño arme todos los componentes del robot, que elija la forma y uso que desee, y que pueda programarlo sencillamente desde un computador mediante un software especial. Hace algún tiempo era pura ciencia ficción considerar poseer un robot en el hogar, pero en la actualidad ya es posible y, aunque los precios no son asequibles a muchas capas de la sociedad, lo cierto es que su adquisición tampoco es escandalosa por los costos.

Pero la domótica no solo está permitiendo automatizar y controlar a distancia los diversos componentes de una casa, también está abriendo paso a los barrios domóticos, es decir, conjuntos habitacionales diseñados para usar

estos sistemas. Ya son muchos los casos que podrían señalarse a nivel mundial; por ejemplo, cerca de Barcelona, en la Granja del *Pas Residencial*, frente al *Parc Central del Vallès*, el sistema domótico Domaiké¹⁵ maneja y gestiona la seguridad —intrusos, fugas—, el confort —la calefacción— y el acceso remoto por teléfono a las viviendas que constituyen este conjunto habitacional.

Figura 1. Esquema funcional de un sistema domótico.



Fuente: Romero 1998.

Y la cuestión no queda ahí, ya que todo esto ha derivado en la inmótica¹⁶, que se traduce como la posibilidad de gestionar y controlar grandes construcciones o todo un edificio, sea una industria, un centro comercial, una plataforma submarina o una estación espacial —como efectivamente ocurre con la Estación Espacial Internacional—.

Según lo anterior es totalmente posible controlar mediante las posibilidades vinculadas a las NTIC toda una vivienda, incluyendo sus electrodomésticos, pero también es factible pensar en barrios completos con estos sistemas, igualmente es factible controlar todo un edificio. ¿Esto quedará ahí?, ¿será posible controlar o gestionar toda una ciudad y dar origen así la

urbamótica (Chaparro 2003)¹⁷? En realidad muchas ciudades están entrando en esta dinámica, especialmente porque los sistemas de acueducto, de energía eléctrica, de gas y de telecomunicaciones no son controlados únicamente con palancas y perillas, son, en gran medida, gestionados con la asistencia de sistemas informáticos complejos. Entonces ¿será también posible considerar que algún día se gestionarán de esta manera redes de ciudades? Por ahora eso no se puede prever, pero sí es bastante sugestivo que los niños y jóvenes de hoy, que serán quienes tomen las decisiones del mañana y del pasado mañana, se entretengan y disfruten controlando toda una ciudad en un paquete de simulación, o videojuego, titulado *Sim City*¹⁸, que por cierto ha sido uno de los más exitosos de la historia (ver figura 4).

Figura 2. Mascota-robot AIBO.



Fuente: Sony 2003.

Figura 3. *Mindstorms*: sistema-juego que permite construir, programar y controlar robots.



Fuente: Lego 2003.

Figura 4. *Sim City*. Videojuego de simulación urbana.



Fuente: Electronic Arts 2003.

¿El nacimiento de la ruramótica?

Las NTIC también se están imbricando diferencialmente en los entornos rurales, permitiendo gestionar toda una finca de varias hectáreas mediante la utilización de sistemas informáticos y artefactos específicos para controlar, incluso desde Internet, la producción tanto vegetal como animal (ver figura 5). El término ruramótica no existe en la literatura, pero lo hemos acuñado para designar esas mutaciones que se están manifestando en las áreas rurales, incluso de los países no desarrollados (Locatel y Chaparro 2004), como es el caso de Brasil¹⁹.

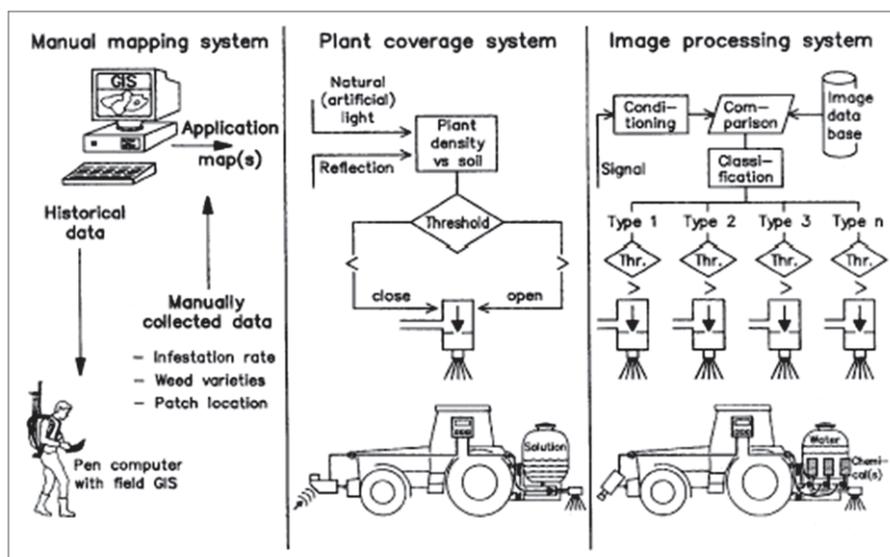
La penetración de las NTIC en los entornos rurales y las zonas dedicadas a la producción agropecuaria no es del todo nueva, ya que ha tomado inercia especialmente desde las dos últimas décadas aproximadamente, jalonando cambios heterogéneos, como la aplicación de los software de control de funciones, el uso de artefactos y dispositivos automatizados y la introducción de Sistemas de Información Geográfica —SIG— en el análisis, seguimiento y organización de la producción²⁰. Pero además de estas cuestiones, la incorporación de las NTIC en las zonas de producción agropecuaria implica líneas tan diversas y sugerentes como las siguientes (Chaparro y Locatel 2004):

- Agricultura de precisión.
- Inteligencia artificial en la agricultura.
- Sistemas de inspección de cultivos.
- Control climático en invernaderos.
- Sistemas integrados de producción de pollos.
- Análisis del comportamiento de máquinas que aprenden de la experiencia.
- Tecnologías de visión automatizada para aplicaciones agrícolas.
- Sistemas multicriterio de apoyo a las toma de decisiones.
- Sistemas para el seguimiento del movimiento y comportamiento de los insectos.
- Uso de la realidad virtual y la simulación en los procesos agropecuarios.
- Mejoramiento de entornos de almacenamiento.
- Simulación del transporte y retención de contaminantes disueltos en el suelo.
- Inspección multispectral de cultivos en tiempo real.
- Programación para la planificación de la irrigación.
- Simulación para ayudar a manejar los desechos animales.
- Seguimiento del bienestar de los animales.
- Estimación de la producción de leche usando redes neurales artificiales.

- Mecanismos electrónicos para ordeñar.
- Biosensores y sus aplicaciones potenciales en el sector del diagnóstico agrícola.
- Uso de la geometría y modelamiento fractal en el análisis de la producción.
- Sistemas de colección de datos espaciales del terreno en tiempo real.
- Impactos de la modernización agrícola.
- Adopción de agricultura de precisión para los países en vías de desarrollo.

Todas estas cuestiones vinculadas a la inserción de las NTIC en la producción agropecuaria abren muchos interrogantes, entre los que se destacan su difusión mundial como al interior de los países, la naciente divisoria digital rural y los fuertes conflictos sociales que implican la automatización del agro, especialmente en lo que se refiere a la disminución de la necesidad de mano de obra y a la creciente dependencia tecnológica.

Figura 5. Algunos elementos de automatización, gestión y seguimiento vinculados a la agricultura de precisión.



Fuente: Auernhammer 2001.

Sociedad, redes informáticas y formas emergentes de interacción

El ascenso de lo digital está generando, desigualmente, diversos cambios y mutaciones en la sociedad (Chaparro 2003(b)). En primera instancia, las modificaciones están asociadas a las alteraciones en la forma de establecer la comunicación, que es la base de todas las relaciones sociales, y que define el ascenso de la sociedad red y, consecuentemente, la divisoria digital (Castells 2001, 2000, 1998 y 1996.). La noción sociedad red se refiere fundamentalmente a la emergencia de un modelo de sociedad que tiende a establecer sus relaciones, directa o indirectamente, mediadas por las NTIC, es decir, intercedidas por artefactos electrónicos y por el flujo de información en forma de bits, que en conjunto implican la no necesidad de la presencia física para interactuar. Algunas de las características más sobresalientes de la sociedad red son el surgimiento de las comunidades virtuales, de las identidades simuladas —mediante el chat, por ejemplo— y los juegos de rol —con un punto culminante en los videojuegos—; en este sentido, la simulación adquiere un papel importante en la cultura.

Pero el acceso a las NTIC no es igual para todas las capas de la población, ni su mediación e influencia es homogénea en las prácticas sociales; esta situación permite adoptar o utilizar el concepto de divisoria digital urbana (Graham G. 2001, 33-56.)²¹ que, como ya vimos, también puede llevarse al plano de lo rural (Chaparro y Locatel 2004), (Locatel y Chaparro 2004.). Internet, como su principal exponente, puede permitir ahora, para quienes tienen acceso y lo utilizan adecuadamente, realizar algunos trámites administrativos desde su hogar o trabajo, tomar decisiones de consumo, de ocio o la vinculación a grupos virtuales concretos y específicos. Si partimos asumiendo que el uso de las NTIC es diferencial, podríamos asociar dicha diferenciación a variables como el género, la edad, el estado de salud, el nivel educativo, el poder adquisitivo, el estado civil, la procedencia, la estructura familiar y la frecuencia, preferencias y objetivos de uso. De igual manera, esta diferenciación sería también espacial²². En conjunto, la investigación sobre la diferenciación social y espacial del uso de las NTIC podría permitir conocer mejor sus implicaciones y su funcionamiento, al igual que establecer su posible incidencia en las estructuras territoriales.

Por otro lado, el uso de las NTIC ha derivado en el surgimiento de la economía electrónica y la ciberdemocracia. La economía electrónica, o nueva economía, se refiere al uso en el aparato productivo de las posibilidades que ofrecen estas tecnologías para establecer las relaciones financieras, gestionar la producción, crear e intercambiar conocimiento, establecer los vínculos de las

personas en las empresas y organizaciones, y relacionarse con los proveedores y el mercado de manera multiescalar. En otro plano, la ciberdemocracia surge como una posibilidad, aún embrionaria —y sujeta a diversos cuestionamientos—, del ejercicio del poder, de la gestión del territorio y de la participación en la toma de decisiones mediante la flexibilidad que ofrece la red²³. Algunas aplicaciones han sido evaluadas como exitosas, específicamente en ciudades como Ámsterdam, Berlín, Bolonia, Filadelfia, Santa Mónica y Manchester, entre otras, mientras desde el nivel estatal se está intentando jalonar el gobierno digital —Plan Info XXI en España²⁴, Agenda de Conectividad en Colombia²⁵—; aunque no sería adecuado dejar de mencionar que esta cuestión también involucra a otros grupos y organizaciones, como es el caso de los movimientos antiglobalización²⁶ y ambientalistas²⁷.

Además de lo anterior, también han empezado a circular nociones asociadas a la inteligencia en red y los *cyborgs*. La inteligencia en red está afiliada a la posibilidad de que las personas puedan trabajar o intercambiar información en tiempo real obviando la contigüidad espacial, situación que para algunos ha generado una nueva condición cognitiva denominada *Webness* —conectividad—, que está profundamente ligada a la condición de toda la red; condición que podría complementarse subyacentemente con la hipertextualidad o el enlace de contenidos—conocimiento— y la interactividad o enlace físico de los agentes —personas, industrias, universidades— (Kerckhove 1999, 17-28.). Esta noción en alguna medida también está ligada al *cyborg*, como organismo de interfase entre lo orgánico y lo artificial, que requiere de periféricos u órganos de extensión para establecer relaciones y para comunicarse —para percibir su realidad—; es más, para algunos antropólogos (Hakken 1999) seríamos algo así como los primeros modelos de *cyborgs* —o *protocyborgs*—, y por tanto esta sería una nueva categoría para analizar a los humanos de transición²⁸.

Todas estas situaciones, y otras que no hemos mencionado respecto a la bioingeniería y a la bioinformática, dan pie para que algunos hablen de la poshumanidad²⁹, como el estadio que emerge para el hombre, o mejor, para el superhombre, por utilizar los términos de un destacado filósofo alemán (Nietzsche 1998). La poshumanidad genera posiciones encontradas; para algunos es una quimera, mientras que para otros es necesario iniciar su reflexión, incluso filosófica:

Por último, el lenguaje de los cuerpos manipulados por la informática manifiesta el triunfo de la idea de *res cogitans* de Descartes. Los cuerpos

del ciberespacio son cuerpos virtuales, que ya no necesitan de la carne. Mente pura navegando por las autopistas de silicio de la red informática, liberada del espacio geográfico y del cuerpo. En el fondo el hombre virtual del ciberespacio es el mismo sujeto de Descartes que siempre se sintió incómodo en el cuerpo. Ahora, la tecnología, le permitirá desplegarse de su vieja carne y vivir en una hiperrealidad que ya nada tendrá que ver con el mundo de la Tierra y con eso que llamábamos ser humano.

Ulises ha muerto en Ítaca, Penélope acaricia su cuerpo todavía tibio, las calles de la ciudad son recorridas por legiones de monstruos mitológicos que cantan extrañas canciones con lenguajes no humanos. Los hombres huyen hacia los montes y algunos caen muertos cuando las sirenas los miran fijamente a los ojos. Los guerreros son despedazados por robots de bronce y por cyborgs de platino. Los sacerdotes hincados de rodillas imploran protección a su Dios ausente, los humanistas se encierran en sus bibliotecas y se suicidan prendiendo fuego a sus libros. La noche llega a Ítaca y se siente en el aire la nostalgia por un mundo de símbolos que parece morir. Sin embargo, entre un pequeño bosque se escucha un murmullo, son algunos hombres y mujeres que se cuentan historias, que hablan de los tiempos de los ancestros y tratan de comprender a los nuevos seres. Las horas pasan y ellos no callan, vienen las lluvias y las primaveras y ellos continúan hablando. ¿De qué hablan? ¿Quiénes son ellos? ¿Por qué no mueren a manos de los monstruos y las máquinas?... El futuro está ya en nuestro presente y es posible que lo que conocimos como especie humana esté a punto de extinguirse o de sufrir una transformación profunda. [...] (Mejía 2000, p: 54-55).

Estas ideas respecto a la poshumanidad más que un punto de llegada son un punto de partida, un pivot, para iniciar el debate académico.

Cibergeografía y ciberespacio

Las NTIC están propiciando cambios fuertes en la geografía, especialmente en términos de la forma de trabajar y de los conceptos y/o paradigmas geográficos emergentes. Sobre este primer punto se puede aludir que los cambios han estado vinculados al inicio de la revolución informática, en la que los ordenadores fueron considerados por algunos geógrafos como la alternativa y la posibilidad respecto a la necesidad de modelizar el espacio y de correlacionar múltiples variables que, manualmente, no podían manipularse ni digerirse. Así se inicia tempranamente, hacia la década de 1960 y 1970, el uso de los computadores desde una perspectiva geográfica, situación que hacia la década de 1980 derivó en el surgimiento de los Sistemas de Información Geográfica —SIG—. Estos sistemas avanzados de manejo de variables

y datos espaciales han seguido evolucionando, y hoy en día han promovido el nacimiento de los Sistemas de Información Geográfica de Realidad Virtual —SIGVR—, en los que, además de modelar el espacio, es posible interactuar con los datos en entornos simulados de tres dimensiones³⁰.

Otra de las cuestiones más relevantes para la geografía está relacionada con la emergencia del concepto de ciberespacio, ya que tiene serias implicaciones para una disciplina que siempre, de una u otra forma, se ha preocupado por el espacio y el territorio. En este punto el devenir ha sido más bien azaroso, ya que el concepto de ciberespacio no fue planteado en el marco de la geografía ni de ninguna disciplina preocupada por el espacio; surgió en la ciencia ficción a partir de la obra *Neuromancer* —Neuromante— de William Gibson en 1984. Así, las primeras alusiones al concepto plantearon lo siguiente:

Un año allí y aún soñaba con el ciberespacio, las esperanzas desvaneciéndose cada noche. Toda la cocaína que tomaba, tanto buscarse la vida, tanta chapuza en Night City, y aún veía la matriz durante el sueño: brillantes reticulados de lógica desplegándose sobre aquel incoloro vacío... Ahora el Ensanche era un largo y extraño camino a casa al otro lado del Pacífico, y él no era un operador, ni un vaquero del ciberespacio. Sólo un buscavidas más, tratando de arreglárselas. Pero los sueños acudieron en la noche japonesa como vudú en vivo, y lloraba por eso, lloraba en sueños, y despertaba solo en la oscuridad, aovillado en alguna cápsula de algún hotel de ataúdes, con las manos clavadas en el colchón de gomaespuma, tratando de alcanzar la consola que no estaba allí. [...]

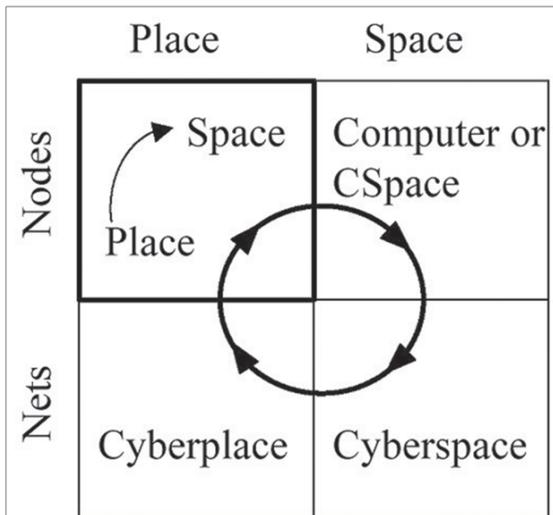
Case tenía veinticuatro años. A los veintidós, había sido vaquero, un cuatrero, uno de los mejores del Ensanche. Había sido entrenado por lo mejores, por McCoy Pauley y Bobbi Quine, leyendas en el negocio. Operaba en un estado adrenalínico alto y casi permanente, un derivado de juventud y destreza, conectado a una consola de ciberespacio hecha por encargo que proyectaba su incorpórea conciencia en la alucinación consensual que era la matriz. Ladrón, trabajaba para otros: ladrones más adinerados, patrones que proveían el exótico software requerido para atravesar los muros brillantes de los sistemas empresariales, abriendo ventanas hacia los ricos campos de la información. (En: *Neuromante*. Gibson 1984, p: 13-14).

La obra de Gibson no ha pasado inadvertida, ya que dio origen a una sublínea dentro del género literario de la ciencia ficción, denominado Cyber-Punk. Su obra es relativamente extensa, y en ella ha continuado perfilando el ciberespacio, los mundos virtuales y las conexiones de estos con el mundo real, denotando cierta reflexión en términos de las implicaciones sociales y

territoriales de la utilización de los avances tecnológicos vinculados a la informática y las telecomunicaciones. Algunos sugieren que anticipó el fuerte impacto de la masificación de los computadores y de Internet antes de consolidarse como la punta de lanza de la actual revolución tecnocientífica. Desde la geografía, a nuestro modo de ver, la reflexión respecto al ciberespacio, esa tierra incógnita, ha sido más bien tardía, y ha motivado a muy pocos geógrafos a investigar ese complejo fenómeno emergente.

Para algunos investigadores el uso de términos como “ciberespacio”, “frontera electrónica” y “superautopista de la información” involucran un propósito para los geógrafos, que consiste en el esfuerzo por incorporar perspectivas innovadoras del lugar y del espacio dentro de una estructura ontológica perceptiva a las preocupaciones geográficas (Adams 1998, 88.)³¹. Pocos geógrafos se han interesado por establecer las relaciones entre el espacio geográfico y ese ciberespacio³². Uno de los intentos de mayor aceptación, propuesto por Batty hacia 1997 (Batty 1997, 337-352.), parte de definir la geografía virtual como el lugar y espacio en nodos y redes formando una matriz, donde la intersección entre nodo y Lugar-Espacio es la noción corriente de espacio geográfico, el cruce entre nodo y espacio con ordenadores conforma la idea de CEespacio, el encuentro entre redes de comunicación y el lugar produce el Ciberlugar y el cruce entre espacio y redes de comunicación el Ciberespacio (ver figura 6), como en el caso de los ordenadores conectados a Internet.

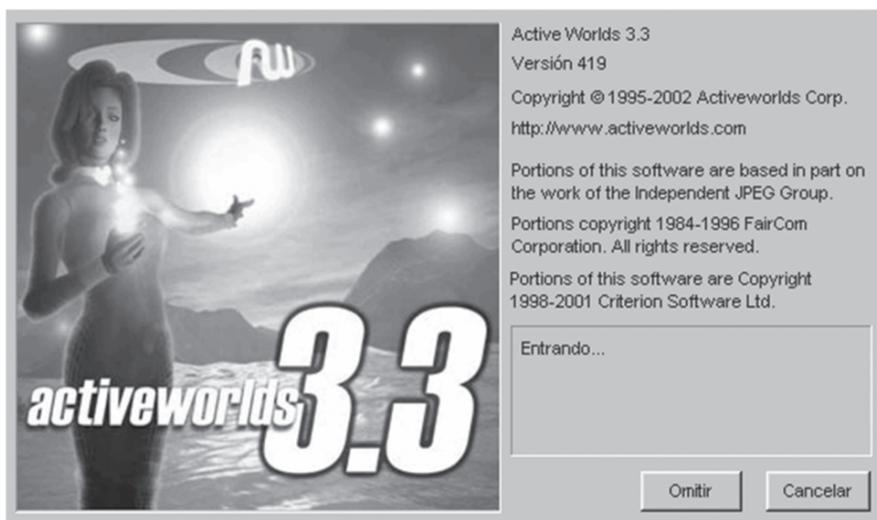
Figura 6. Geografía virtual y ciberespacio



Fuente: Batty 1997.

Estas alusiones al ciberespacio se potencian más cuando las tecnológicas emergentes y la convergencia tecnológica ofrecen nuevas posibilidades. Este es el caso del nacimiento del lenguaje de modelamiento de realidad virtual — VRML—, que permite utilizar Internet para visualizar en red los modelos de realidad virtual, posibilitando el nacimiento de los mundos virtuales³³ que podrían definirse como: entornos de interacción social a distancia en tiempo real dentro de un ambiente de simulación de realidad virtual (ver figura 7).

Figura 7. Presentación del programa de entrada al mundo virtual *Active Worlds*.



Fuente: Activeworlds 2003.

El primer mundo virtual llamado *Alpha World* fue puesto en marcha y ofrecido al público el 28 de junio de 1995 (Dodge 2002, 305-328.) y, en poco tiempo, logró ganar muchos adeptos y poblar sus tierras electrónicas dispuestas a la colonización de los *Avatars*, que son las proyecciones digitales de los participantes de la simulación (ver figuras 8a, 8b, 9a y 9b). Este mundo contiene alrededor de 1500 submundos, cada uno con sus propias reglas de convivencia, con ciudades enteras pobladas y construidas por los *Avatars*, con una geografía muy compleja que involucra densidad, concentración, dispersión, remodelación, crecimiento y planificación de esos entornos espaciales digitales (ver figuras 10 y 11). Y no es difícil perderse. Se podría decir que esto ha propiciado el surgimiento de geografías o configuraciones socio-espaciales en entornos virtuales, ¿acaso una especie de premonición o conjetura de la ciencia ficción?

Figuras 8a y 8b. Un Avatar turista conversando con una Avatar residente (a). Reunión de Avatares en navidad de 2002 (b).



Fuente: Activeworlds 2003 (con participación nuestra en las situaciones).

En un plano ciertamente ligado a lo anterior, la integración del VRML —que posibilitó el nacimiento de los mundos virtuales— con los SIG ha permitido trabajar en la visualización de los potenciales cambios producidos o provocados en el territorio, posibilidad inducida por el nacimiento — como ya lo mencionamos— de los Sistemas de Información Geográfica de Realidad Virtual —SIGVR—, que se constituyen en uno de los hitos más importantes en la inserción de las NTIC en geografía. Sin embargo, como es de suponerse, su aplicación ha sido más bien restringida y limitada, en gran medida por la ruptura que implica para muchos geógrafos el uso del computador y la simulación para abstraer el territorio. Nos atrevemos a plantear que la situación en gran medida está enraizada en la diferencia generacional

que implica para los geógrafos de vieja guardia el uso de los sistemas informatizados, lo cual de ninguna manera sugiere dejar de lado y menospreciar los aportes teóricos, metodológicos y conceptuales de esta forma tal vez clásica —por llamarla de alguna manera— de hacer geografía. Lo adecuado sería, desde nuestra perspectiva, mediar y vincular los avances técnicos y científicos emergentes con las líneas ya consolidadas de hacer geografía. Una ruptura radical sin reflexión y con desconocimiento podría implicar un costo muy alto para la geografía.

Figuras 9a y 9b. Casa construida por un Avatar (a). Vista nocturna panorámica de algunas construcciones en Alpha World (b).

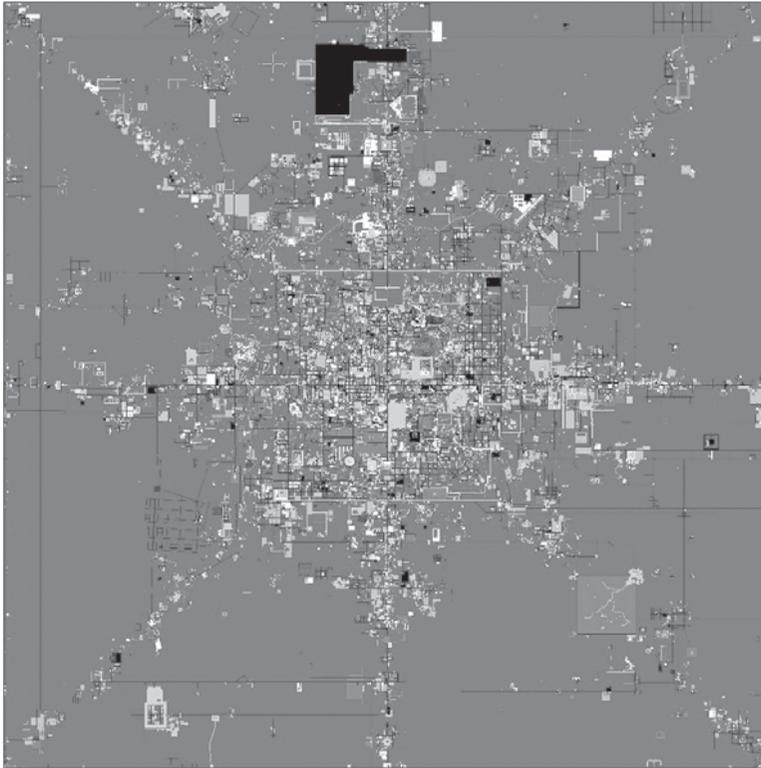


Fuente: Activeworlds 2003 (con participación nuestra en las situaciones).

Para finalizar este apartado, solo nos resta plantear que estamos ante el nacimiento de una nueva sublínea de trabajo en geografía, que podría denominarse como cibergeografía, y que se preocuparía por las interrelaciones sociales y por la articulación territorial mediada por el uso de las NTIC. Así, esa cibergeografía se preocuparía tanto por la dimensión factual de las NTIC

—territorio— como por las configuraciones que surgen de los vínculos socioterritoriales que distan fuertemente de la disposición de los objetos en el espacio —mundos virtuales—. Igualmente se interesaría por entender, mapear y caracterizar el ciberespacio, ese nuevo espacio electrónico que surge a inicios del siglo XXI.

Figura 10. Representación ortogonal, estilo imagen de satélite, de Alpha World en diciembre de 1996.



Fuente: Activeworlds 2003.

Los retos de un mundo digital

Es evidente la imbricación de las NTIC en la sociedad y el territorio. Se han señalado algunas de sus manifestaciones y características, principalmente desde una perspectiva teórica. La investigación empírica, necesaria e ineludible para la siguiente fase, igualmente está cargada de retos tanto metodológicos como de tratamiento de la información.

La velocidad de cambio inmersa e inherente a las NTIC son un gran desafío, pues las aproximaciones disciplinares no se han acercado adecuada-

mente al fenómeno cuando ya emergen situaciones contrastadas, imprevisibles y complejas. Las nuevas tecnologías tienen muchas caras y facetas, razón por la cual las aproximaciones deberían, en lo posible, considerar la naturaleza cambiante y multifactorial tanto de las mismas posibilidades técnicas como sus efectos y manifestaciones socioterritoriales.

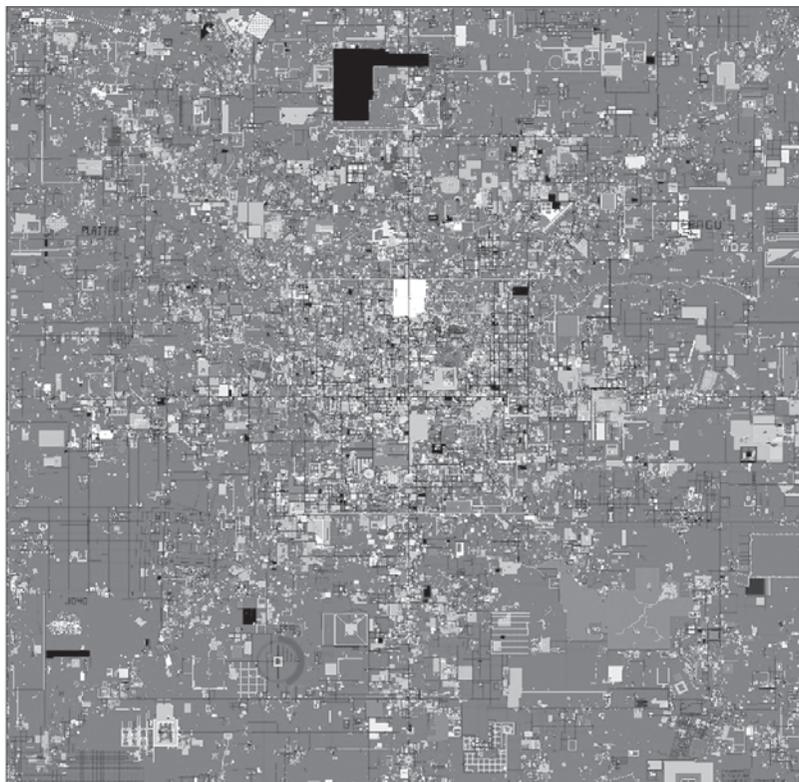
Uno de los aspectos trascendentales y que reviste mayor atención es la cuestión del acceso a las NTIC, ya que pueden permitir mejorar las condiciones sociales, de la misma manera que podrían constituirse en un factor de segregación, discriminación y ahondamiento de las disparidades, ya de por sí profundas, en el mundo. Esta es una de las líneas interesantes en la relación tecnología–sociedad–territorio, pues en gran medida lo que suceda en los próximos años y décadas estará soportado en las situaciones que hoy ya se perfilan. Por tanto la planificación y la noción de desarrollo deberían incorporar, en su justa medida, el ascenso de lo digital, asumiendo su significativo papel como catalizador social y territorial.

La tecnología por sí misma no implica un uso perverso o bondadoso —aunque ciertamente muchas investigaciones demuestran que la guerra ha sido un factor jalonador—; la cuestión está estrechamente vinculada a su apropiación y difusión social, y en las NTIC la subversión de los poderes establecidos, los caminos alternativos, los atajos y el autoaprendizaje han sido y son motores. Este último aspecto introduce uno de los asuntos más interesantes: la absorción y asimilación tecnológica. Por ejemplo, en la cultura —o mejor, contracultura— informática *hacker* (Himanen 2001.), especialmente en lo referente a Internet y los ordenadores, siempre ha estado presente la colaboración entusiasta y la idea de socializar el conocimiento y las posibilidades tecnológicas. Sin embargo ello requiere no pecar por desconocimiento o ignorancia, ya sea consciente o inconscientemente.

Como se podrá haber percibido, abordar en la imbricación de lo digital en el socioterritorio no es una tarea simple, ya que están inmersas ciencia y utopía, innovaciones tecnológicas y ficciones, esperanzas y miedos. Por eso el recorrido debería, a nuestro modo de ver, tener presente también la estética, la representación y los imaginarios. Pero la situación no solo es interesante como fenómeno emergente para la geografía, ya que ella misma, en su forma de trabajar y en sus presupuestos teóricos y metodológicos, está mutando.

Nuestro pequeño aporte apuntó a estas situaciones derivadas de la imbricación de lo digital en la sociedad y el territorio. Apenas hemos esbozado algunas manifestaciones, referidas principalmente al territorio, la sociedad y la geografía como disciplina. Otros aspectos interesantes y necesarios para

Figura 11. Representación ortogonal, estilo imagen de satélite, de Alpha World en agosto de 2001.



Fuente: Activeworlds 2003.

entender las mutaciones, como el arte, la música electrónica, la imagen digital, los videojuegos, la realidad virtual, la simulación, la literatura y el cine de ciencia ficción han sido abordados tímida y superficialmente. En ese sentido las páginas anteriores deben ser consideradas como un abre bocas, en parte porque el tema es muy amplio y, además, porque el trabajo empírico es completamente necesario.

No se han evaluado adecuada y asiduamente los impactos socioterritoriales de las NTIC cuando se están abriendo ante nosotros otras situaciones, muy entrelazadas e interrelacionadas, que contribuirán profundamente al cambio a escala planetaria de los procesos socioterritoriales. Esto es la biotecnología y la bioinformática, principalmente; aunque no debemos restarle atención a la creciente problemática ambiental. En conjunto, estos factores de cambio, además de los económicos y políticos inherentes, remodelarán fuertemente nuestro planeta. ¿Qué papel están desempeñando las NTIC en todo eso?,

¿cómo podrá la geografía abordar el reto que tiene frente a sus ojos en términos disciplinares y técnicos?

Por ahora solo resta señalar que el mundo digital no es una mera utopía, una ficción, pues ya lo estamos viviendo, aunque de manera diferencial dependiendo del contexto en el que nos encontremos y de las experiencias personales; y eso que nos hallamos en una fase embrionaria. Los bits están ingresando y fluyendo en el mundo como el oxígeno, o como el alcohol —depende del punto de vista—, en el torrente sanguíneo. Se siente y percibe. Es el exordio al mundo digital.

Bibliografía

- Activeworlds.2003. [En línea]. Newburyport (Massachussets, U. S.): Activeworlds Inc. <<http://www.activeworlds.com/>>. [24 de junio de 2003].
- Adams, Paul. 1998. Network topologies and virtual place. *Annals of the Association of American Geographers*. vol. 88, nº 1, p. 88-106. Washington: Association of American Geographers.
- Agenda De Conectividad.2003. *Agenda de Conectividad: el salto a Internet. Informe de avance 2000-2001*. [En línea]. Bogotá: Ministerio de Comunicaciones de la República de Colombia. <<http://www.agenda.gov.co/>>. [2 de marzo de 2003].
- Agrosoft. *Internet Rural*. 2004. [En línea]. Revista Agrosoft n. 9. São Paulo: Agrosoft,2002. <<http://agrosoft.softex.br/agrosobr/ver.php?page=44>>. [10 marzo de 2004].
- Agrosoft.2002. *Os Destaques Agro na Web Brasileira*. [En línea]. Revista Agrosoft, número 9. São Paulo, Agrosoft, 2002. <<http://agrosoft.softex.br/agrosobr/ver.php?page=41>>. [21 de março de 2004].
- Aitkenhead, M.J.; Dalgetty, I.A.; Mullins, C.E.; Mcdonald, A.J.S.; Strachan, N.J.C. 2003. Weed and crop discrimination using image analysis and artificial intelligence methods. *Computers and Electronics in Agriculture*: n. 39, 2003, p: 157-171. Ámsterdam Ámsterdam: Elsevier
- Ajuntamient De Barcelona.2003. *La ciutat @ comiença al Poblenu*. [En línea]. Barcelona: Ajuntamient de Barcelona. <<http://www.bcn.es/22@bcn/>>. [2 de marzo de 2003].
- Auernhammer, Hermann. 2001. Precision farming: the environmental challenge. *Computers and Electronics in Agriculture*., n. 30, 2001, p: 31–43. Ámsterdam: Elsevier
- Barceló, Miquel; Oliva, Antoni. 2002. *La ciudad digital. Pacto Industrial de la región metropolitana de Barcelona*. 231 p. Barcelona: Beta

- Batty, Michael. Virtual geography. 1997. *Futures*, vol. 29, nº 4-5, p. 337-352.
- Bayer Do Brasil. 2002. *Novas tecnologias: agricultura de precisão*. [En línea]. Brasil: Bayer do Brasil. <www.bayer.com.br>. [01 de marzo de 2004].
- Casadomo. 2004. [En línea]. España: Casadomo, 2004. <<http://www.casadomo.com>>. [25 de septiembre de 2004].
- Castells, Manuel. 1996. *La Era de la Información. Volumen 1: La sociedad Red*. (segunda edición 2001). 645 p. Madrid: Alianza
- Castells, Manuel. 1998. *La Era de la Información. Volumen 2: El poder de la Identidad*. 495 p. Madrid: Alianza.
- Castells, Manuel. 2000. Grassrooting the space of flows. In WHEELER, James; AOYAMA, Juko; WARF, Barney (Ed.). *Cities in the telecommunications age. The fracturing geographies*. p. 18-27. London: Routledge
- Castells, Manuel. 2001. *La galaxia Internet*. 2001. 316 p. Barcelona: Areté.
- Cedom. 2002. [En línea]. Barcelona: Asociación Española de Domótica. <<http://217.125.27.181/cedom/default.asp>>. [21 de enero de 2003].
- Chaparro, Jeffer. 2002. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y el trabajo del geógrafo. Entre la cartografía digital y la geografía virtual: una aproximación. *Scripta Nova*. [En línea]. <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-79.htm>>. Barcelona: Geocrítica.
- Chaparro, Jeffer. 2003. Domótica: la mutación de la vivienda. *Scripta Nova*. [En línea]. (c). <[http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(136\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(136).htm)>. Barcelona: Geocrítica.
- Chaparro, Jeffer. 2003. El comerç electronic. *Atles comercial de Barcelona*. p. 118-119. Barcelona: Ayuntamiento de Barcelona.
- Chaparro, Jeffer. 2003. Innovación tecnológica y territorio. *Cuadernos de Geografía*. volumen XII, nº 1-2, 2003(a), p: 29-60. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Geografía.
- Chaparro, Jeffer. 2003. La dispersión urbana y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. *Memorias Seminario Internacional sobre Áreas Metropolitanas*. p. 567-591, 2003(f). <<http://www.rideal.net/>>. Barcelona: IETCAT-UPF.
- Chaparro, Jeffer. 2003. Sociedad y el ascenso de lo digital. *Memorias del XVIII Congreso de la Asociación de Geógrafos Españoles*. [CD Rom]. AGE.(b). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Chaparro, Jeffer. 2003. Territorio y nuevas tecnologías de la información y la comunicación. *Memorias simposio territorios y sociedades en un mundo en cambio. Planificación y desarrollo en Iberoamérica*. <<http://www.ub.es/medame/simposio.htm>>. Barcelona: Universidad de Barcelona.

- Chaparro, Jeffer. 2004. Conexión a Internet en las Comarcas y los Distritos de Barcelona. *Memorias del II Seminario Internacional sobre Áreas Metropolitanas*. (en proceso de revisión para publicación). Santiago de Chile, 2004.
- Chaparro, Jeffer. 2004. Sociedad y posibilidades tecnológicas emergentes. *Cuadernos de Geografía*. (en proceso de publicación). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Geografía.
- Chaparro, Jeffer; Locatel, Celso. 2004. ¿Sueñan los granjeros con ovejas eléctricas? Algunos elementos clave para pensar la nueva divisoria digital rural. *Scripta Nova*. [En línea]. <<http://www.ub.es>>. Barcelona: Geocrítica.
- Chapman, J.W.; Smith, A.D.; Woiwod, I.P.; Reynolds, D.R.; Riley, J.R. 2002. Development of vertical-looking radar technology for monitoring insect migration. *Computers and Electronics in Agriculture*. n. 35, 2002, p: 95–110. Amsterdam: Elsevier.
- Cigana, Caio. 2002. *A redução de custos prometida pela agricultura de precisão*. [En línea]. <<http://www.herbario.com.br/bot/agripec/intercan.htm>>. [20 de marzo de 2004]. Porto Alegre: Herbário.
- Cox, Christopher; Madramootoo, Chandra. 1998. Application of geographic information systems in watershed management planning in St. Lucia. *Computers and Electronics in Agriculture*. n. 20, p: 229–250. Amsterdam: Elsevier.
- Cox, Sidney. 2002. Information technology: the global key to precision agriculture and sustainability. *Computers and Electronics in Agriculture*. n. 36, p: 93–111. Amsterdam: Elsevier.
- Dall'agnol, Amélio. 2001. *A agricultura na era da tecnologia*. [En línea]. Coletânea Rumos e Debates. [En línea]. <<http://www.embrapa.br:8080/aplic/rumos.nsf>>. Brasília: Embrapa. [01 de octubre de 2003].
- Departamento Administrativo De Planeación Distrital —DAPD—. 2004. [En línea]. [Octubre de 2004]. <www.dapd.gov.co>. Bogotá: DAPD.
- Dirección General De Obras Públicas De España. 2001. *Memoria sobre el estado de las obras públicas en España en 1856*. 553 p. Madrid: Imprenta Nacional, (reedición de 2001 por el Ministerio de Fomento de España).
- Dodge, Martin. 2002. Exploration in Alpha World. The geography of 3D virtual world on the Internet. In Fisher, Peter; Unwin, David (Ed). *Virtual reality in geography*. p. 305–331. London: Taylor & Francis.
- Domaike. 2003. [En línea]. Sabadell <<http://www.aike.com/>>. (Barcelona): Aike Technologies de l'hàbitat [22 de enero de 2003].
- Drake, V.A.; Wang, H.K.; Harman, I.T. 2002. Insect monitoring radar: remote and network operation. *Computers and Electronics in Agriculture*. n. 35, p: 77–94. Amsterdam: Elsevier.

- Electronic Arts. 2003. *Sim City*. [En línea]. <<http://simcity.ea.com/>>. Redwood City (California. U. S.): Electronic Arts. [24 de enero de 2003].
- Farkas, I. Artificial intelligence in agriculture. 2003. *Computers and Electronics in Agriculture*. n. 40, p: 1-3. Ámsterdam: Elsevier.
- Fisher, Donna; Sonka, Steven; Westgren, Randall. 2003. Visualization and system dynamics modeling of the global appetite for protein. *Computers and Electronics in Agriculture*., n. 38, p: 161-174. Ámsterdam: Elsevier.
- Gibson, William. 1989. *Neuromante.*, 317 p. Barcelona: Minotauro (obra original de 1984).
- Graham, Gordon. 2001. *The Internet: // a philosophical inquiry*. 179 p. London: Routledge.
- Graham, Stephen. 2002. Bridging urban digital divides? Urban polarisation and information and communications technologies. vol. 39, nº 1, p. 33-56. *Urban studies*. Glasgow (USA): Carfax Publishing.
- Graham, Stephen. 2001. Information technologies and reconfigurations of urban space. *International Journal of Urban and Regional Research*. vol. 25, nº 2, p 405-410. Oxford: Blacwell.
- Graziano Neto, Francisco. 1982. *Questão agrária e ecologia: crítica da modernização da agricultura*. 154p. São Paulo: Brasiliense.
- Gustafson, Eric J.; Rasmussen, Luke V. 2002. Assessing the spatial implications of interactions among strategic forest management options using a Windows-based harvest simulator. *Computers and Electronics in Agriculture*. n. 33, p: 179-196. Ámsterdam: Elsevier.
- Hakken, David. 1999. *Cyborgs@cyberspace?: An Ethnographer Looks to the Future*. 272 p. New York: Routledge.
- Haklay, Mordechai. 2002. Virtual reality and GIS. Applications, trends and directions. In Fisher, Peter; Unwin, David (Ed). *Virtual reality in geography*. p. 47-56. London: Taylor & Francis.
- Halachmi, I.; Edan, Y.; Maltz, E.; Peiper, U.M.; Moallem, U.; Brukental, I. 1998. A real-time control system for individual dairy cow food intake. *Computers and Electronics in Agriculture*. n. 20, p: 131-144. Ámsterdam: Elsevier.
- Harris, Philip; Schaare, Meter; Cook, Christian; Henderson, Jon. 2001. An ambulatory physiological monitor for animal welfare studies. *Computers and Electronics in Agriculture*. n. 32, 181-194. Amterdam: Elsevier.
- Herbário. 2002. *Web no campo abre mercado à tecnologia*. [En línea]. <<http://www.herbario.com.br/bot/agripec/intercan.htm>>. Porto Alegre: Herbário, 2002. [20 de marzo de 2004].

- Hespanhol, Antonio Nivaldo. 1996. *Dinâmica agroindustrial, intervenção estatal e a questão do desenvolvimento da Região de Andradina - SP*. 273 p. (Tese de Doutorado). Rio Claro: UNESP/IGCE.
- Hespanhol, Antonio Nivaldo. 1997. *Políticas públicas, modernização e crise da agricultura brasileira*. V.1, nº1, p. 38-49. Francisco Beltrão: Faz Ciência.
- Himanen, Pekka. 2001. *La ética del hacker y el espíritu de la era de la información*. 257 p. Barcelona: Destino.
- Institut D'estudis Regionals I Metropolitans De Barcelona. 2002. *Encuesta de la Regió de Barcelona, 2000. Ciutat, Regió Metropolitana i Província de Barcelona. Volum 1*. 134 p. Barcelona: Diputació de Barcelona.
- Institut D'estudis Regionals I Metropolitans De Barcelona. 2002. *Encuesta de la Regió de Barcelona, 2000. Districtes de Barcelona. Volum 3*. 113 p. Barcelona: Diputació de Barcelona.
- Institut D'estudis Regionals I Metropolitans De Barcelona. 2002. *Encuesta de la Regió de Barcelona, 2000. Comarques de la província de Barcelona. Volum 2*. 231 p. Barcelona: Diputació de Barcelona.
- John Deere. 2003. *Solução de gerenciamento Agrícola para produtores inovadores*. [En línea]. <http://www.deere.com.br/pt_BR/ag/infocenter/precisao1.html>. Brasil: John Deere. [02 de março de 2004].
- Kassler, Michael. 2001. Agricultural Automation in the new Millennium. *Computers and Electronics in Agriculture*. n. 30, p: 237-240. Ámsterdam: Elsevier
- Kitchin, Rob; Dodge, Martín. 2002. There's no there there. Virtual reality, space and geographic visualization. In Fisher, Peter; Unwin, David (Ed). *Virtual reality in geography*. p. 341-351. London: Taylor & Francis.
- Lego. *Mindstorms*. 2003. [En línea]. Billund (Denmark): <<http://mindstorms.lego.com/eng/default.asp>>. Lego Company. [11 de enero de 2003].
- Locatel, Celso; Chaparro, Jeffer. 2004. Panorama de la agricultura informatizada en Brasil. *Scripta Nova*. [En línea]. <<http://www.ub.es>>. Barcelona: Geocrítica.
- Machado, Pedro L. O. A. et al. 2003. *Agricultura de precisão para a recomendação de adubação da soja sob plantio direto*. [En línea]. Boletim de Pesquisa nº 18. <<http://www.cnps.embrapa/solosbr/conhecimentos.html>>. Brasília: Embrapa. [05 de marzo de 2004].
- Massey Ferguson. 2002. *Agricultura de Precisão*. [En línea]. <<http://www.massey.com.br/portugues/default.asp>>. Brasil: Massey Ferguson, 2002. [21 de marzo de 04].

- Mejía, Orlando. 2000 *De clones, cyborgs y sirenas*. 55 p. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá, 2000.
- Ministério Da Agricultura, Pecuária E Do Abastecimento. 2003. *Programa Agricultura de Precisão*. [En línea]. <<http://www.abrasil.gov.br/anexos/anexos2/az.asp>>. Brasília: Programa Avança Brasil. [20 de marzo de 2004].
- Nietzsche, Friedrich. 1988. *El Anticristo*. 1998. 158 p. Brasília: Programa Avança Brasil.
- Oliveira, Luciel Henrique. 1995. *Potencial e aplicação de sistemas de apoio à decisão para empresas rurais*. [En línea]. In: Feira e Congresso de Informática Aplicada à Agropecuária e Agroindústria - Agrosoft 95. <<http://agrosoft.softex.br/agrosobr/ver.php?page62>>. São Paulo, Agrosoft, 1995. [01 de marzo de 2004].
- Olivella, Lluís. 2000 *Tecnologies de la informació i la modernizació de la ciutat*. 70 p. Barcelona: Aula Barcelona.
- Plan Info XXI. 2001. *Discurso del presidente del gobierno, Don José María Aznar, en la presentación del plan de acción INFO XXI. Vitoria, 24 de enero de 2001*. [En línea]. <<http://www.infoxxi.es/>>. [2 de marzo de 2003]. Madrid: Info XXI.
- Romero, Miguel. 1998. Domótica: Edificios Inteligentes. Proyecto para vivienda unifamiliar. *Domótica*. [En línea]. <<http://www.nova.es/~mromero/domotica/domotica.htm>>. Madrid (actualizado 2003). [22 de enero de 2003].
- Sabbatini, Renato. 1998. *Agricultura e informática. Informática*. [En línea]. <<http://epub.org.br/correio/cp980113.htm>>. Campinas (São Paulo): O Correio. [01 de marzo de 2004].
- Sánchez, Joan-Eugeni. 2000. Avances técnicos y efectos territoriales en los procesos de metropolización en España. *Nuevas tecnologías, trabajo y localización industrial. (Actas de las VI jornadas de geografía industrial, junio de 1997)*. p. 219-244. Granada (España): Asociación de geógrafos españoles. Grupo de geografía industrial.
- Santos, Milton. 2000. *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo, razón y emoción*. 384 p. Barcelona: Ariel geografía.
- Serra, Renata; Martin, Nelson Batista. 1995. *Sistema de Custo de Produção e Mecanização Agrícola*. In: Feira e Congresso de Informática Aplicada à Agropecuária e Agroindústria - Agrosoft 95. [En línea]. <<http://agrosoft.softex.br/agrosobr/ver.php?page62>>. São Paulo: Agrosoft. [01 de marzo de 2004].

- Silva, José Graziano. 1990. *O que é questão agrária*. São Paulo: Brasiliense.
- Sony.2003. *Aibo*. [En línea]. <<http://www.aibo-europe.com/>>. Bruselas: Sony, 2003. [20 de enero de 2003].
- Taylor, P.; Hoyler, M.; Walker, D; Szegner, M. 2001. A new mapping of the world for the new millenium. *The Geographycal Journal.*, vol. 167, nº 3, p. 213-222. Oxford: Blacwell.
- Taylor, P.; Walker, D. 2001. World Cities: a first multivariate análisis of their service complexes. *Urban Studies*. vol 38, nº 1, p. 23-47 Glasgow (USA): Carfax Publishing.
- Telegeography. *Telegeography wall maps*. 2003. [En línea]. < <http://www.telegeography.com/>>. Washington: Telegeography Inc. [2 de marzo de 2003].
- Universidade Federal De Viçosa (UFV). 1996. *Informática na Agricultura, Agroindústria e Meio ambiente*. [En línea]. <<http://www.ufv.br/ctp/home.htm>>. Viçosa, UFV.[01 de marzo de 2004].
- Villela, Paulo R.C. *O 2002. Impacto da Internet no Agronegócio*. Revista Agrosoft, número 9. <<http://agrosoft.softex.br/agrosobr/ver.php?page=41>>. São Paulo: Agrosoft, 2002. [21 de março de 2004].

Notas

¹ jchaparro@ami.net.co

² La ortografía de esta trascripción se ha ceñido al texto original.

³ Precisamente nuestro aporte puede considerarse como un resumen de la Tesina titulada: Exordio Al Mundo Digital: Territorio, Sociedad y Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, ya que está basado en las memorias del DEA sustentadas en septiembre de 2003 en la ciudad de Barcelona. La investigación se enmarca en el Doctorado “Pensamiento geográfico y Organización del Territorio”, ofrecido por el Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona. Este trabajo doctoral ha sido dirigido por el profesor Horacio Capel, a quien le agradezco considerablemente su acompañamiento, sus sugerencias y sus siempre oportunas recomendaciones.

⁴ “La medida de la realidad: la cuantificación y la sociedad occidental, 1250-1600”.

⁵ Info XXI 2003 <<http://www.infoxxi.es/>>.

⁶ Agenda de Conectividad 2003 <<http://www.agenda.gov.co/>>.

⁷ Ayuntamiento de Barcelona 2003 <<http://www.bcn.es/22@bcn/>>

⁸ Departamento Administrativo de Planeación Distrital 2004 <www.dapd.gov.co>.

⁹ Una de las mejores páginas web sobre domótica es: Casadomo 2004 <<http://www.casadomo.com>>.

¹⁰ Sobre las redes de electrodomésticos, incluyendo algunos con conexión a Internet, se puede visitar el sitio <<http://www.lge.com/index.jsp>>.

¹¹ Aibo fue lanzado hace unos cuatro años. Para más detalles puede consultarse el sitio <<http://www.aibo-europe.com/>>.

- ¹² Cye se puede comprar por 3000 euros. Su sitio web es <<http://www.personalrobots.com/home.html>>.
- ¹³ Smarthome 2003. Más información en <<http://www.smarthome.com/3256.html>>.
- ¹⁴ El sitio web del robot de construcción para niños Mindstorms es: <<http://mindstorms.lego.com/eng/default.asp>>.
- ¹⁵ Domaiké 2003 <<http://www.aike.com/>>.
- ¹⁶ Cedom 2002 <<http://217.125.27.181/cedom/default.asp>>.
- ¹⁷ Este término no existe y fue propuesto por nosotros.
- ¹⁸ Electronic Arts 2003.
- ¹⁹ Al respecto puede consultarse: Agrosoft 2002 <<http://agrosoft.softex.br/agrosobr/ver.php?page=41>>; Agrosoft 2002 <<http://agrosoft.softex.br/agrosobr/ver.php?page=44>>; Bayer do Brasil 2002 <www.bayer.com.br>; Cigana 2002 <<http://www.herbario.com.br/bot/agripec/intercan.htm>>; Dall'Agnol 2001 <<http://www.embrapa.br:8080/aplic/rumos.nsf>>; Graziano 1982; Herbário 2002 <<http://www.herbario.com.br/bot/agripec/intercan.htm>>; Hespanhol 1996 y 1997; John Deere 2003 <http://www.deere.com.br/pt_BR/ag/infocenter/precisao1.html>; Machado 2003 <<http://www.cnps.embrapa/solesbr/conhecimentos.html>>; Massey Ferguson 2002 <<http://www.massey.com.br/portugues/default.asp>>; Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento 2003 <<http://www.abrasil.gov.br/anexos/anexos2/az.asp>>; Oliveira 1995 <<http://agrosoft.softex.br/agrosobr/ver.php?page62>>; Sabbatini 1998 <<http://epub.org.br/correio/cp980113.htm>>; Serra y Martin 1995 <<http://agrosoft.softex.br/agrosobr/ver.php?page62>>; Silva 1990; Universidade Federal de Viçosa 1996 <<http://www.ufv.br/ctp/home.htm>>; Vellela 2002 <<http://agrosoft.softex.br/agrosobr/ver.php?page=41>>.
- ²⁰ Sobre estos temas puede consultarse: Aitkenhead, Dalgetty, Mullins, McDonald y Strachan 2003; Auernhammer 2001; Chapman, Smith, Woiwod, Reynolds y Riley 2002; Cox y Madramootoo 1998; Cox 2002; Drake, Wang y Harman 2002; Farkas 2003; Fisher, Sonka y Westgren 2003; Gustafson y Rasmussen 2002; Halachmi, Edan, Maltz, Peiper, Moallem y Brukental 1998; Harris, Schaare, Cook y Henderson 2001; Kassler 2001.
- ²¹ Ver también Graham S. 2001 y 2002.
- ²² Para el caso de la ciudad de Barcelona estos aspectos se han develado preliminarmente en Chaparro 2003 (d), p: 118-119.
- ²³ Ver: Bryan, Tsagarousianou y Tambini 2002, p. 1; Tsagarousianou 2002, p. 41-59; Francissen y Brants 2002, p. 18-40; Schmidtke 2002, p. 61-83; Tambini 2002, p. 84-109; Schwartz 2002, p. 110-124; Docter y Dutton 2002, p. 125-151; Bryan 2002, p. 152-166.
- ²⁴ Info XXI 2003 <<http://www.infoxxi.es/>>.
- ²⁵ Agenda de Conectividad 2003 <<http://www.agenda.gov.co/>>.
- ²⁶ Ver por ejemplo: Rebelión 2003 <<http://www.rebellion.org/>>; Paz y Tercer Mundo 2003 <<http://www.ptmhirugarren.org/>>.
- ²⁷ Ver: Greenpeace 2003 <<http://www.greenpeace.es/hpage/home.asp>>.
- ²⁸ Al respecto puede también consultarse: Chaparro 2003(b) y 2004(a).
- ²⁹ Al respecto recomendamos consultar: De clones, cyborgs y sirenas, Mejía 2000.
- ³⁰ Chaparro 2002. Ver también: Haklay 2002.
- ³¹ Adams 1998, p. 88.
- ³² Kitchin & Dodge 2002, p. 348.
- ³³ Ver: Activeworlds 2003.