

[Menú principal](#)[Índice de Scripta Nova](#)

GEOGRAFÍA EN RED A COMIENZOS DEL TERCER MILENIO: PARA UNA CIENCIA SOLIDARIA Y EN COLABORACIÓN

[Horacio Capel](#)Universidad de Barcelona
hcapel@ub.edu

Recibido: 5 septiembre 2009. Aceptado: 10 octubre 2009. Versión definitiva: 15 noviembre 2009.

Geografía en red a comienzos del tercer milenio: para una ciencia solidaria y en colaboración (Resumen)

Los cambios que ha experimentado Internet con la generalización de lo que se conoce como la Web 2 han sido muy profundos. Los usuarios no son solo sujetos receptivos, no se limitan a consultar la información disponible sino que participan activamente también en la introducción de datos, en la creación y modificación de los contenidos de la red. Permite y estimula la interacción y la colaboración, como muestran las redes sociales, las wikis y las formas de indexación social.

La Web 2 está cambiando también la comunicación en la ciencia y algunos aspectos de la actividad científica. La geografía ha sido una de disciplinas que ha experimentado un mayor impacto con las transformaciones de Internet, que han abierto posibilidades nuevas para la difusión y ha dado nuevos usos a las nuevas tecnologías de la información geográfica, y la posibilidad de realizar mapas en colaboración, con voluntarios que introducen datos geográficos, lo que se ha denominado neogeografía.

En el artículo se presenta una agenda para los geógrafos, con vistas a hacer una ciencia solidaria y en colaboración, que responda a las necesidades del momento actual.

Palabras clave: geografía en red, Web 2 y geografía, Internet, ciberespacio.

Networked Geography at the beginning of the Third Millennium: for a solidary and collaborative science (Abstract)

Internet has undergone very deep changes with the generalization of what is known as Web 2. Users are also actively involved in data entry, in the creation and modification of network content. It allows and encourages interaction and collaboration, as evidenced in social networks, wikis and folksonomies.

The Web 2 is also changing communication in science, and some aspects of scientific activity. Geography has been one of the disciplines that has experienced a greater impact with the change of Internet, which has opened new possibilities for the dissemination and new uses of new technologies of geographic information and the possibility of making maps in collaboration with volunteers introducing geographical data, which has been called Neogeography.

The paper presents an agenda for geographers, with the view to making a supportive and collaborative science, which responds to the needs of the current moment.

Key words: networked geography, Web 2 and geography, Internet, cyberspace.

En las últimas décadas Internet ha cambiado al mundo. Podríamos añadir que lo ha cambiado dos veces. Una primera cuando se puso en marcha; otra, a partir de 2004, con la generalización de lo que, por razones de mercadotecnia, se ha llamado la Web 2, que está estimulando e impulsando el trabajo en colaboración, y permite complementar la información que circula verticalmente con otra que tiene, cada vez más, componentes horizontales y colaborativos[1].

En un primer momento nos incorporamos a la red muchas personas que habíamos nacido y trabajado cuando no existía. Lo hicimos con más o menos dificultades, y tuvimos que adaptar nuestros esquemas de pensamiento al nuevo medio. Empezamos a enviar correos electrónicos, a descubrir el mundo digital y a utilizar la información existente, a usar los buscadores (Altavista, Yahoo...), a crear páginas web. El término inmigrantes digitales (*digital immigrants*), acuñado por Marc Prensky[2], puede servir para designar a todos aquellos que nacimos antes de la generalización de la red, pero aprendimos a usarla.

Los más jóvenes pertenecen a otro grupo, el de los nativos digitales (*digital natives*) o nativos de la Era Digital; son los usuarios de Internet que han nacido, o han llegado al uso de razón, con la red ya existente. Han por supuesto su existencia, y casi no conciben cómo se podía vivir sin ella. Además, han nacido también con el teléfono móvil, y están acostumbrados a usarlo de forma habitual.

Los tenemos ya como alumnos en la Universidad. En España son los que nacieron hacia 1990, o un poco antes, y tienen hoy entre 18 y 20 años. No solo usan Internet, sino que se han incorporado rápidamente a la Web 2, con ADSL, son muy activos en ella y están habituados a consultas y enlaces rápidos, a charlar en tiempo real en la red con sus amigos y establecer nuevas relaciones con desconocidos. Hoy usan los teléfonos móviles inteligentes (o *smart phones*) con pantallas táctiles, funciones propias de ordenadores y conexión a la red, y los emplean para obtener la información que necesitan, como instrumentos de ocio y de relación social, así como herramientas de trabajo.

En esta situación, los profesores necesitamos diseñar estrategias para la docencia[3], pero también para la investigación. El futuro es de los jóvenes. Pero tal vez podemos ayudarlos desde afuera, con nuestra experiencia.

Internet ha introducido asimismo profundas transformaciones en la misma ciencia. La geografía ha sido una de las ramas científicas que han experimentado un mayor impacto. Se sabe ya mucho sobre ello. Pero necesitamos seguir reflexionando a partir de nuestras propias experiencias personales. En este artículo hablaré primero de lo que representa la Web 2, y luego de la comunidad científica de los geógrafos y la investigación en colaboración. Finalmente, trataré de presentar una agenda para los geógrafos que están dispuestos a hacer una ciencia solidaria y en colaboración, que responda a las necesidades del momento actual.

LA WEB 2 Y SUS IMPLICACIONES PARA EL TRABAJO CIENTÍFICO

En el mundo actual de la pantalla global, o de la omnipantalla, la comunicación ha cambiado de forma esencial[4]. Pero, además de ello, algunos piensan que a partir de 2004 se produjo un cambio fundamental en Internet, que ha dado lugar a lo que se califica como la Web 2 (o Web 2.0): los usuarios navegan con soltura por la red, pero no son solo sujetos receptivos; no se limitan a buscar y disponer de la abundante información, sino que también participan en la introducción de datos.

Las conexiones a alta velocidad, y la disminución de los costes de almacenamiento, los programas libres, el aumento de la cultura informática, el teléfono móvil conectado a Internet, el uso de esta red para la comunicación directa con telefonía e imagen mediante el uso de Skype o MSN, y otras innovaciones han tenido consecuencias importantes.

El significado de la Web 2

El hecho que se considera decisivo para hablar de una nueva Web es que los usuarios intervienen ahora activamente, crean los contenidos de la red, los modifican, fundan *blogs*, mantienen conversaciones en grupo, realizan videos que cuelgan, todo ello en interacción con los demás.

La crisis de las empresas punto-com en 2001 supuso una conmoción para el sector y la búsqueda de nuevas salidas, ante el estallido de lo que se ha llamado la "burbuja tecnológica". Fue en ese momento cuando se propuso el término de Web 2, que ha tenido un gran éxito[5]. Los textos que lo utilizan hablan frecuentemente de negocios, de compañías que ofrecen plataformas y servicios, de usuarios que aportan datos y anchos de banda, de un nuevo renacimiento de la red, de "oportunidades para asegurar beneficios y conseguir una ventaja comparativa", de la "ciencia de la gestión del usuario"[6].

Frente a la Web 1, que sería "estática", con páginas que experimentaban pocas actualizaciones, y que no tenían interacción con los usuarios, los cuales se limitaba a consultarlas, las características que se hacen de la Web 2 destacan la proliferación de dominios que generan colaboración, y páginas en actualización y cambio constante por la participación activa de los usuarios; también aluden a una nueva actitud de éstos, a las redes sociales que se constituyen, al *software* amplia y libremente disponible, a la información que puede utilizarse sin derechos.

Son, sin duda, caracterizaciones hechas frecuentemente por personas que están interesadas en el negocio. Y muchos críticos estiman que se trata de una simple operación de mercadotecnia, lo que es bien posible. Pero en todo ello hay asimismo rasgos que ofrecen interés, y existen comentaristas, e incluso académicos, que toman en serio la idea de que en los últimos años ha habido cambios muy significativos en Internet. Lo que se ha calificado como "efectos de la red" son numerosos. Se ha escrito que "las contribuciones aumentan hasta el punto de crear un conjunto que es mayor que la suma de las partes (...), la naturaleza del saber cambia y deja entrever la posibilidad de sacar partido de formas emergentes de inteligencia colectiva"[7]. Ya no solo se consultan las páginas web existentes, sino que son las relaciones, los flujos y las interacciones lo que domina; "la información circula, el sitio no es tanto un destino como un punto de paso", se ha dicho[8].

Seguramente las raíces de la Web 2 tienen que ver, al menos en parte, con la "cultura hacker". Hoy está reconocido que los *hackers* han tenido un papel destacado en el desarrollo de Internet por su énfasis en la cooperación y la libre comunicación, por las innovaciones técnicas que han impulsado, y las páginas por el *software* y los códigos abiertos, su valoración de la libertad y la creatividad. Con esa cultura tiene que ver Linux, las comunidades en línea y los movimientos contraculturales que actúan en Internet[9]. La flexibilidad de la tecnología, y el carácter fácilmente utilizable permite que los usuarios solo hayan de preocuparse de escribir, de responder, de introducir datos, fotos o videos; es decir, de interaccionar.

El usuario activo ha sido calificado como *WebActor*, un término equivalente al de *ConsumActor*, que otros utilizan para aludir al consumidor activo que busca, elige y toma decisiones[10]. Es decir, los utilizadores de la red pasan a convertirse en protagonistas, participando activamente en la escritura y modificación de textos. También en la web, como en el comercio, se pasaría "de una cultura de la uniformidad a una cultura de la diversidad"[11]. Los *WebActores* contribuyen a llenar la red de mayor contenido, enriqueciéndola y dándole un carácter bidireccional, lo que significa que los usuarios tienen una actitud no solo receptiva, sino también activa y creativa. Aunque, al mismo tiempo, se ven presionados a dedicar su tiempo, y generalmente también su dinero, a consumir y consumir.

Hoy, con gran frecuencia, los programas y aplicaciones que se necesitan están siempre en construcción, mejora y actualización. No se depende de unos pocos programas; se ha dicho que ahora estamos en el beta perpetuo[12], que se usa y se actualiza constantemente; a veces pagando, y otras gratis, aunque sometidos al fastidioso machaqueo de la publicidad, como en Google. Las interfaces permiten que programas de acceso público puedan ser utilizados y enriquecidos por otros programadores.

El *software* libre, puede ser copiado, modificado y redistribuido, con códigos abiertos (*open source*), que han de reunir una serie de condiciones que permitan su uso y desarrollo[13]; entre ellas la documentación clara y extensa, así como el carácter modular y transportable, para que otros puedan utilizarlos en programas desarrollados a partir de ahí. También forma parte de este movimiento *Creative Commons*, que facilita el uso de trabajos publicados, respetando la autoría[14].

Se ha escrito que lo mismo que hoy nos conectamos a la red eléctrica general, lo haremos a la red de Internet, sin necesidad de tener todo lo que necesitamos en nuestro propio ordenador. Podemos estar conectados a Internet permanentemente, con aplicaciones accesibles en línea. Será posible realizar todos los servicios que se necesitan conectando a Internet desde cualquier ordenador, fijo o portátil, y desde un teléfono móvil, que se convierten en simples puertas de entrada para el acceso a la red.

La competencia de Google y de otras empresas que están apareciendo, como Salesforce CRM y su modelo de *Cloud Computing* (o computación bajo demanda a través de la red), están ofreciendo facilidades de almacenamiento y tratamiento de la información, y amenazando a las empresas que crean y sirven programas. En este sentido, es significativa la puesta en marcha de *Google Wave*, con multitud de servicios gratis, desde el correo electrónico, conversaciones en tiempo real (*chat*) y *wikis*, a programas de tratamiento de texto y otros. Incluso se plantea la posibilidad de que grandes ciudades e instituciones públicas cuelguen ya, o estén pensando en colgar, los datos en la red[15]. Se dice que están almacenados "en las nubes". Por su parte, Microsoft, que tiene su negocio esencial en la venta de *software*, planea poner en funcionamiento a fines de 2009 su plataforma *Azure*, con programas y servicios disponibles en la red. Todo ello va a suponer, sostienen algunos, una revolución similar a la que representó la disponibilidad de electricidad barata gracias a la conexión a redes eléctricas[16].

La lucha entre los programas y datos situados en la red, y de acceso libre, y los adquiridos y situados en los ordenadores es también en este momento la lucha entre Google y Microsoft. Pero cada una de estas compañías está tratando de introducir hoy en el segmento de mercado que posee el otro. Google, que tiene la base de su negocio en los anuncios, ofrece *Chrome OS*, un sistema operativo gratuito y de código abierto, competidor de Windows, que estará disponible en Internet y podrá instalarse primeramente en los miniportátiles y luego, seguramente, en los ordenadores de mayor potencia; tratará de ayudar a que las actividades de los PC se realicen en la red. Microsoft, que tiene la clave de su negocio en la venta de *software* para instalar en los ordenadores, por su parte ha anunciado Bing, el buscador que trata de hacer competencia a Google, y en cuya puesta en marcha ha invertido más de 1.500 millones de dólares[17].

Los problemas de seguridad que todo eso plantea son desde luego inmensos; principalmente los derivados de la ruptura de conexión, y la inquietud sobre la privacidad de los datos[18], y la pérdida de control de los mismos, más el peligro de estar sometidos a la publicidad a cambio de la gratuidad, o a condiciones de acceso. Los incidentes que están teniendo lugar no hacen más que aumentar la preocupación[19].

Ejemplos de actitud colaborativa: redes sociales, wikis e indexación social

Podemos dar varios ejemplos de la nueva actitud y de su reflejo en la web. Aludiremos sucesivamente a las redes sociales, a la creación de *wikis* y a las formas de indexación, llamadas *folksonomías*.

Las redes sociales

Una primera y significativa manifestación de la nueva actitud en la Web 3 son las redes sociales digitales o virtuales. Constituyen, según una definición de ellas:

"Formas de interacción social, definidas como un intercambio dinámico entre personas, grupos e instituciones. Se pueden ver como un sistema abierto, y en construcción continua, que involucra a conjuntos de individuos que se identifican en las mismas necesidades, problemáticas y además se organizan para potenciar sus recursos"^[20].

El autor de ese texto destaca que muchos de los servicios que están en la red son gratuitos y de uso bastante fácil e intuitivo, lo que los hace accesibles incluso a personas con conocimientos técnicos poco profundos. Con ello pueden ponerse en marcha sistemas de gestión de contenidos (*Content Management System* en inglés, abreviado CMS) para creación de páginas web, la puesta en marcha de *blogs*, la descarga de archivos de sonido (*Podcasts*) o de vídeo (*Videocasts*), y otros muchos.

Las redes existentes (*Facebook*, *Myspace*, *Twitter*, *Tuenti*, *Hi5*, *Sonico* y otras)^[21] publican fotos y comentarios, se emplean para contactos comerciales, para relaciones con clientes, para encontrar pareja. Las redes contribuyen a establecer identidades y permiten tener existencia en determinados ámbitos (por ejemplo, en las universidades norteamericanas). Tienen hoy un gran dinamismo, y se crean en distintos países a partir de relaciones o intereses ya existentes; ofrecen la posibilidad de presentarse de forma diferente en cada una de ellas, de manera sesgada o parcial: como miembro de un grupo de hinchas futbolísticas, de una ONG, o de un grupo de chat.

Se ha dicho que son los vínculos los que crean las redes^[22]. Importan, sobre todo, los nodos (individuales, institucionales, colectivos...) y los flujos. Desde la perspectiva social y geográfica convendría conocerlos, estudiarlos, ver las interacciones y los valores añadidos que resultan de ellas.

No cabe duda que todo ello introduce cambios en los comportamientos. Las redes sociales crean lazos y son, al mismo tiempo, instrumentos de comunicación y de difusión. La posibilidad de hacer llegar instantáneamente las noticias y las ideas a miles y a millones de personas es algo nuevo. Pero depende de la visibilidad, lo que no siempre se consigue con juego limpio, las informaciones que circulan por ellas pueden estar manipuladas, y ser utilizadas para causas y finalidades muy diferentes (por ejemplo, por políticos progresistas y por movimientos antiglobalización, o por opciones conservadoras). Existe ya una amplia experiencia de utilización de Internet y de los *blogs* en movilizaciones diversas (para protestar, para celebrar fiestas, para convocar botellones, para apoyar candidaturas políticas, etc.).

Las redes sociales son muy dinámicas, y cambian constantemente, estableciendo nuevas conexiones. Lo que, sin duda, debe de afectar también a la reconfiguración de las situaciones y a la jerarquización en los buscadores, como Google^[23].

La conexión a la red entre los jóvenes se está difundiendo fuertemente. En España, según el Informe de la Juventud de 2008, "el 61.4 por ciento de los chicos y el 53.6 por ciento de las chicas emplean más de dos horas al día conectados a la red; en los mayores de 30 años los porcentajes se reducen a la mitad"^[24]. El número de jóvenes españoles que parecen usar móviles es ya muy elevado, según un estudio del Instituto de la Juventud^[25].

Los jóvenes pueden dejar de estar pasivamente ante la televisión y, en cambio, utilizar constantemente el ordenador o el teléfono móvil "inteligente". La misma televisión está cambiando, aunque siguen existiendo diferencias entre lo que se considera entretenimiento y la actitud activa ante la información. Si la proximidad y la densidad eran lo que facilitaban tradicionalmente la interacción, hoy el acceso a Internet y los teléfonos se va convirtiendo en fundamental. Las relaciones sociales se hacen a veces a distancia. Tal vez Internet permite una relación a quienes tienen dificultades para hablar con los vecinos o hacer amigos en la realidad física (en el trabajo, en el colegio...). También puede facilitar los contactos iniciales que permiten luego una relación personal cara a cara. Se ha dicho que la conexión en línea es a veces más creativa, desinhibida y directa que la personal. En todo caso, Internet, y concretamente la relación a través de correos electrónicos, está teniendo una gran impacto en la interacción social, e influye en las actitudes de las personas integradas en organizaciones (empresariales, académicas, instituciones públicas...) de una forma que solo ahora está empezando a ser estudiada^[26].

Un aspecto destacado de las redes sociales es la contribución a la difusión de noticias y la jerarquización que pueden introducir en ellas a través de valoraciones o votaciones. No es seguro que lo más popular o más votado sea lo más importante, ni lo que interesa verdaderamente conocer; ni en las noticias, ni en la prensa, ni en los *blogs*. Pero puede ser lo que más preocupa en un momento dado. En todo caso, el conocimiento de todo ello tiene un gran valor social, ya que puede servir para mostrar creencias, tendencias, opiniones, que deben ser tenidas en cuenta, para apoyarnos o para modificarlas a través de la información responsable y, en último término, de la formación, es decir de la educación.

Las wikis

Otro ejemplo significativo de la Web 2 es la creación de *wikis*. En 1996 se propuso este término para las páginas web que se construyen de forma colaborativa, usando programas adecuados. Se utilizó primeramente para elaborar y discutir patrones de programación libre^[27]. Luego se aplicó a la creación de una enciclopedia libre, *Wikipedia*, un trabajo colaborativo, en línea, con corrección permanente^[28]. La misma enciclopedia ha descrito así el proyecto:

"Wikipedia es un proyecto de la Fundación Wikimedia (una organización sin ánimo de lucro) para construir una enciclopedia libre y poliglota. Los más de 12 millones de artículos de Wikipedia (2.8 millones en inglés) han sido redactados conjuntamente por voluntarios de todo el mundo, y prácticamente todos pueden ser editados por cualquier persona que pueda acceder a Wikipedia. Iniciada en enero de 2001 por Jimmy Wales y Larry Sanger, es actualmente la mayor y más popular obra de consulta en Internet. Desde su concepción, Wikipedia no sólo ha ganado en popularidad sino que su éxito ha propiciado la aparición de proyectos hermanos"

Efectivamente ha dado lugar luego a muchas imitaciones, en forma de diccionarios, como *Urban Dictionary*, para modismos del inglés, que tiene ya cuatro millones de definiciones; o enciclopedias libres elaboradas de manera colectiva en diferentes lenguas, tanto de carácter territorial (desde *Cordobapedia* y *Madridpedia* a *Wiktianda*, *Wikioja* o *Mitolado*, por citar algunas de nuestro país) como temático o de ramas científicas especializadas (es el caso de *Wikinomics* y *Wikieconomy*)^[29]; y en español desde *Anarcopedia*, *Jurispedia* y *Solarpedia* hasta *Urbipedia*^[30].

Sin duda, la creación de páginas web es un estímulo para la actividad y la creatividad de muchas personas, que pueden introducir opiniones, diarios, fotografías personales. Pueden imaginarse proyectos colectivos muy diversos, e incluso textos de ficción, escritos entre centenares de personas, que participan en la creación^[31]. E iniciativas de cooperación imaginativas, a partir de la realización de *mesh ups* (nuevas mezclas), con datos que ya existen y que se recombinan de forma creativa, para unir lo mejor de cada una, gracias a tecnologías existentes que son relativamente sencillas de utilizar. Se puede acceder a la información disponible en web diversas, usando una interfaz de programación de aplicaciones (*Application Programming Interface*, API), y se recombinan para aumentar su valor para otros usuarios^[32].

La fotografía digital ofrece hoy grandes posibilidades de trabajo en colaboración. Como la de aportar imágenes de todo el planeta o de áreas concretas, suministradas por múltiples autores, y en relación con temas o problemas determinados. Es el caso de *Flickr*, que funciona desde 2008 y tiene una versión gratuita y otra de pago; alberga más de 3.000 millones de fotografías, y cada minuto se añaden unas 5.000 fotografías de todo el mundo. Se trata, sin duda, de una iniciativa típica de la Web 2.0. Una de las claves de su éxito es que es gratuito para una cantidad limitada, y de pago para mayor dimensión de los archivos. Otra es la capacidad de recuperar las fotos a través de etiquetas, metadatos o *tags*. Pero una característica no menos significativa es que con *Flickr* los usuarios participan y comparten; es también una especie de red social. Se incorporan asimismo proyectos artísticos. En la página principal de *Flickr* (que se ha integrado en *Twitter*, y luego en Yahoo) puede leerse: "Comparte tus fotos. Conoce el mundo", y desde ahí es posible recuperar las imágenes por etiquetas y fechas.

Los concursos de fotografía digital muestran una creatividad asombrosa de los participantes, gentes anónimas que desarrollan sus capacidades con las nuevas tecnologías. Las cámaras digitales, que permiten a realizadores individuales hacer películas a coste muy bajo, representan un acicate para la creatividad.

En relación con esas nuevas posibilidades, el arte digital es un campo en rápido ascenso^[33]. Y la posibilidad de transformar obras existentes, en el campo de la música está atrayendo, al mismo tiempo, innumerables iniciativas.

De todas maneras, no debemos olvidar que este trabajo voluntario puede ser aprovechado para hacer negocio por parte de las grandes empresas. La capacidad de éstas (especialmente Google, pero también otras) para convertir en fuente de beneficios el trabajo voluntario (y la aportación de datos en *wikis*, en *blogs*, en *YouTube* y otros) ha sido puesto de manifiesto por Nicholas Carr. Como escribió en 2007: "no hay intimidad que no se convierta en una oportunidad de marca (*brandings*), ni amistad que no pueda ser monetarizada, ni beso que no pueda incorporar un intercambio de valor"^[34].

Las formas de indexación social

Una última manifestación de este trabajo colaborativo puede ser el de la indexación social a través de la asignación de etiquetas, palabras-clave o metadatos (*tags* en inglés). Ha dado lugar al concepto de *folsonomía* (*folksomomy*), un neologismo aberrante pero que ha tenido un gran éxito^[35], y que en todo caso, si designara lo que pretendían algunos, debería utilizarse como *folclaxia*, ya que es precisamente esa raíz de origen griego la que indica orden, colocación o clasificación. Tiene que ver con los sistemas de *tags* más refinados de búsqueda que se han ido desarrollando y que, se dice, ofrecen la posibilidad de establecer múltiples taxonomías^[36]. Frente a la tradicional, esta taxonomía permitiría –se dice– una "clasificación gestionada por el pueblo", una "indexación social", una "clasificación colaborativa de sitios usando palabras-clave libremente elegidas, denominadas etiquetas"^[37]. En el mundo digital "clasificar se convierte en un proceso social"; incluso se ha podido escribir que, en relación con todo ello, los especialistas y la jerarquía desaparecen.

En realidad, las indexaciones sociales tienen poco de clasificación. Ésta se refiere a la agrupación de objetos en clases, a partir de las propiedades o relaciones que poseen en común y de las características diferenciadoras. Normalmente da lugar a categorías jerarquizadas, que pueden incluir, a su vez, otras subcategorías. El propósito de la clasificación es dar nombre a los objetos y conjuntos de objetos relacionados, transmitir información y hacer generalizaciones^[38]. No existe una clasificación mejor que otra, pero cualquiera que se realice exige previamente una idea del orden del universo que va a ser clasificado. Si dicha idea no existe –como sucede en las *folsonomías*– el resultado puede ser, y de hecho es a veces, el de la Enciclopedia china de Borges. La información se organiza con la participación de los internautas, que van añadiendo etiquetas para recuperar los *items* que existen en la red, o se incorporan a ella (tales como texto, imágenes o vídeos).

Lo que, de hecho, encontramos en las indexaciones sociales son procedimientos para recuperar información, y ordenar los resultados de la búsqueda, sin que exista un orden lógico en el acceso a ella. Gracias a los poderosos motores de búsqueda, hoy se puede encontrar todo en la red. Basta con afinar cada vez más; y para ello puede ser de gran valor la opinión del público. La demanda puede encontrar hoy lo que quiere o necesita. Las grandes compañías se benefician de esta actitud colaborativa, y ganan dinero con ello: cuanto mayor es el tamaño y la participación más información y más beneficios potenciales o reales tienen^[39]. Pero también pueden ser utilizadas por otros usuarios en colaboración.

Existe una gran presión para que se definan reglas con vistas a la creación de metadatos, de manera que puedan estandarizarse, y para que los creadores y usuarios de las indexaciones sociales sean conscientes del problema que surge cuando se proponen *tags* sin esmero, desahilados (o "desprolijos", traducción que a veces se hace de *slappy tags*), personales, ambiguos, de baja calidad, redundantes, con errores de escritura o sin sentido.

La información disponible ha crecido inmensamente. Pero es de valor desigual. Hay mucho "ruido" en la web, lo que hace cada vez más difícil su uso, a pesar de la potencia y eficacia de los buscadores existentes. La multiplicación de información puede dar lugar a desinformación y, en muchos casos, llega a generar ansiedad. Algunos hablan de "infosaciedad", de "infosaciedad"^[40]. La confusión en la red es muy grande, ya que hay mucho de charlatanería, amateurismo, engaño, publicidad, falta de calidad y de veracidad, propagación de bulos, y otros muchos rasgos negativos o discutibles. De ahí la contundencia de algunas críticas que se hacen a la Web 2^[41]. Todo eso es cierto, aunque el éxito de algunas iniciativas, como *Wikipedia* es asombroso y muestra que la colaboración puede dar lugar a resultados valiosos.

En cualquier caso, los universitarios en general y los científicos en especial tenemos obligación de hacernos presentes en la red. Algo a lo que quiere contribuir este artículo, que propone en la parte final diversas tareas colectivas para los geógrafos españoles e iberoamericanos, algunas relativamente fácil de poner en marcha.

La Web 2 y la difusión del conocimiento científico

Con la Web 2 está cambiando también la comunicación en la ciencia y, tal vez, algunos aspectos de la misma actividad científica. Podemos considerar dos dimensiones: una, la que se refiere a la difusión del conocimiento científico; y otra, la que tiene que ver con la misma investigación científica y el avance del conocimiento. Aludiremos sucesivamente a una y otra.

El hecho fundamental es que se ha producido una amplia difusión de la actividad científica, que antes era minoritaria. El número de científicos, de instituciones o de revistas era limitado en el pasado; hoy ha crecido extraordinariamente, en algunos periodos y países de forma exponencial. Además, la difusión de la información se hace hoy de manera distinta a la que surgió en el siglo XVII y se consolidó en el XIX.

Se ha alcanzado un elevado grado de inmediatez en la difusión de las ideas y de los descubrimientos. Las noticias que en el pasado se transmitían con las cartas que los científicos escribían, o que van apareciendo sobre un tema de interés, se comunican a través de las revistas científicas. Llegan hoy, a través de Internet, casi instantáneamente a los colegas, al conjunto de la comunidad científica nacional e internacional. No bastan ya las revistas de papel, que deben seguir existiendo, aunque se están adaptando a las nuevas condiciones de difusión de la información. Internet multiplica las redes sociales y la conexión individual; no solo de los individuos anónimos, aislados, comunes, sino también la de los científicos para la interacción intelectual.

Está cambiando de forma importante la comunicación en la ciencia. Ahora se pueden tener enlaces a artículos en portales de todo el mundo, y se pueden recibir todos los trabajos que van apareciendo sobre un tema de interés. El historial de la información utilizada puede emplearse para conectar con otras personas que tienen intereses parecidos, que consultan los mismos libros o artículos, y para ponerse en contacto con ellos. Es posible también la suscripción a sitios web y recibir sistemáticamente y en tiempo real las noticias que interesan^[42], incluyendo las de carácter científico.

Existen posibilidades nuevas para la difusión de materiales científicos. Como, por ejemplo, la iniciativa de *Science Commons*, que trata de trasladar la experiencia de *Creative Commons* al ámbito científico y académico, facilitando la publicación, el acceso a bases de datos y las licencias para la transferencia de innovaciones, especialmente en los campos de la salud, biología y neurociencia^[43]. También la posibilidad de almacenamiento de datos, y de recuperación de los mismos de forma inmediata y ordenada, en repositorios inspirados en *Open Access*^[44]; se trata de bases de datos de instituciones que ponen en línea los trabajos publicados por sus miembros. También de megarepositorios que coordinan y organizan la información científica de varios repositorios, entre los cuales el de *Scientific Commons*, que permite el acceso a 1.156 repositorios y a 32 millones de publicaciones; el Portal de Investigación de Suiza, que coordina los de una decena de universidades de ese país; la Biblioteca Digital de la Universidad de Michigan, que conecta con las colecciones de un millar de instituciones y contiene 14 millones de documentos; o *Universia*, el portal de la red de universidades españolas^[45]. Los campus virtuales de las universidades facilitan ya una información científica valiosa, y hacen universalmente disponibles todas sus Tesis doctorales y otros resultados de la investigación^[46].

La ampliación de las redes y el uso masivo de ellas plantean problemas de almacenamiento. También preocupan, y cada vez más, la preservación de los materiales digitales[47], así como el acceso está siendo abordada por nuevos enfoques, que abren posibilidades insospechadas. En concreto, se han hecho aplicaciones a las conexiones y a la navegabilidad en redes complejas, como Internet, a partir de la idea, propuesta y demostrada por el psicólogo Stanley Migram, de que cualquier persona está conectada a otra cualquiera del planeta por una cadena de conocidos que no tiene, como media, más de seis escalones o grados de separación[48].

Muchas cosas están cambiando profundamente. Incluso la que se refiere a la lengua de la comunicación científica. Ya es una realidad la traducción automática a numerosos idiomas. Tiene, sin duda, todavía muchos problemas, particularmente para la traducción de textos literarios (sobre todo la poesía) y de algunos textos científicos[49]. Pero el lenguaje que utilizan muchos científicos es relativamente limitado, y con un vocabulario que conocen todos los especialistas. Es muy posible que ya hoy, o bien pronto, en el caso de determinados idiomas, la traducción automática desde una lengua desconocida permita llegar a un texto que sea comprensible para un científico especializado. Se ha señalado, asimismo, la contradicción que hay entre la posibilidad de un acceso universal a la información y las limitaciones que se basan en la legislación sobre la propiedad intelectual y las patentes. Sin duda las bibliotecas públicas pueden tener un papel fundamental para abrir el acceso a la información electrónica a todos los ciudadanos[50]. Es preciso ser conscientes del privilegio que supone formar parte de comunidades académicas, o de otro tipo, desde las cuales se puede acceder a recursos que no están disponibles para todos (como las revistas científicas).

Se ha de buscar un equilibrio entre el acceso abierto (*open access*) y la protección de las nuevas ideas, de la propiedad intelectual. Ante todo, se ha de reconocer la autoría inicial de las ideas. Es también normal que haya investigadores que creen merecer una recompensa económica por los descubrimientos realizados. Pero en el caso de las instituciones universitarias, la cuestión se plantea de forma distinta a las empresas privadas, que deben buscar beneficios. La financiación de la investigación y los sueldos de los profesionales ya se han pagado. El producto final puede difundirse sin buscar beneficios económicos personales, que, en todo caso, deberían ir en una parte considerable a las instituciones que financian las investigaciones.

Siempre se tiene la posibilidad de no compartir, de establecer claves de acceso, de dar la información a los que forman parte de una red. Pero la necesidad de organizar materiales intelectualmente valiosos y difundirlos fuera del mundo académico, como "bienes comunes del conocimiento", se está señalando cada vez más en los últimos años[51]: la información en Internet ha sido considerada desde la perspectiva de los bienes comunes, de los recursos compartidos por un grupo de personas, poniendo énfasis en las prácticas colaborativas, y en la adecuada gestión y preservación de los recursos. Es importante preguntarse si se gestionan bien esos bienes comunes, o si se protegen adecuadamente los recursos de información y conocimiento que tenemos hoy día.

La publicación de libros era difícil antes. Hoy se ha ampliado considerablemente. No solo existen mayor número de editoriales, sino que son ya muchas las que publican exclusivamente en la red, y que hacen libros bajo demanda[52]. Publicar no es en la actualidad un problema ni una dificultad.

Existe también hoy la posibilidad de que un individuo pueda crear su propio sitio web y publicar cualquier cosa que quiera, y que será localizada por los buscadores, así como la de participar en *blogs*. Los investigadores tienen igualmente oportunidades para publicar sus propios trabajos sin evaluación previa. Los científicos pueden colgar en la red sus datos, sus primeros ensayos, sus experimentos o los protocolos de investigación, para hacerlos accesibles a otros, para que puedan revisarlos, compartirlos, reelaborarlos; incluso se pueden hacer accesibles todos los pasos de un experimento con centenares de fotos o, incluso, filmándolos.

Cada vez más se acepta que los materiales se han de poner en red. Pero es necesario distinguir entre, por un lado, los materiales en elaboración (como los apuntes de clase, de profesores o estudiantes) y, por otro, los productos científicos ya acabados y que se pueden publicar en revistas científicas de calidad.

El control de calidad se hace más preciso que nunca en una situación en la que todo se puede publicar colgándolo en la red, en que la visibilidad en los buscadores se puede manipular, para estar en los primeros lugares, y en que es posible aumentar el índice de impacto (por ejemplo, incorporando a los textos citas de artículos de una revista, como se sugiere en algunas). En lo que se refiere a las publicaciones científicas se han de dar prioridad a sitios que sean fiables, seguros, con evaluación previa de los trabajos, y publicación definitiva tras el proceso de evaluación exigente y rigurosa.

Es oportuno prestar atención, como hoy se hace, a lo que se publica en revistas reconocidas por los sistemas de evaluación. Algunos parecen limitar esas revistas a las que están en ISI o en SCOPUS. Se necesita reaccionar contra esa idea. Hay revistas que no están en estas bases de datos privadas y que publican trabajos de un gran valor. Por eso es importante la creación de portales públicos de evaluación de la calidad, que hagan visible la producción científica de nuestros países. La evaluación científica de los trabajos tiene muchos beneficios. Aunque son abundantes las voces que se han levantado contra ella, tal como se realiza[53], la crítica de los aspectos negativos que pueda haber no debe cuestionar la jerarquización que ha de existir en la ciencia.

La experiencia de muchas revistas, muestra que la actitud colaborativa en la ciencia en cierta manera ha sido practicada desde el mismo comienzo de las revistas en el siglo XVII, cuando las *Philosophical Transactions* pedían a los *fellows* que enviaran sus observaciones científicas en beneficio de la comunidad. Los trabajos publicados en revistas científicas se han evaluado siempre: por el editor, por el consejo de redacción, por evaluadores externos. La generalización y el rigor creciente en ellas han sido especialmente beneficiosos para la actividad científica y, en cierta manera, representa ya un buen ejemplo de colaboración en la ciencia.

Es la misma experiencia que tenemos de numerosas revistas científicas académicas. En el caso de las revistas del portal Geocritica (tanto *Scripta Nova* como *Biblio 3H* y *Aracne*) todos los evaluadores a quienes se les han enviado textos para examinar han colaborado con rigor, de forma totalmente desinteresada. Su trabajo sirve a los autores, que pueden reelaborar o rehacer los artículos. Eso muestra que todos ellos tienen mentalidad colaborativa y solidaria, que aceptan contribuir a crear esa especie de intelectual colectivo que es una revista o un sitio web[54]. El portal de Geocritica es el resultado del esfuerzo y el trabajo generoso de colaboración de muchas personas, profesores y estudiantes, una especie de ONG científica. De hecho, las diversas revistas científicas que se publican en dicho portal, y todo el conjunto de materiales que existen en él (desde libros electrónicos a secciones sobre investigación, enseñanza, red geocritica...) como los Coloquios Internacionales de Geocritica, muestran que es posible hacer mucho con pocos recursos, sin grandes dispendios, con la colaboración personal de los profesores e investigadores interesados en un proyecto social e intelectual[55].

Una labor científica colectiva y en colaboración

Los científicos individuales, incluso los geniales, pueden ver más porque se apoyan siempre en los hombros de quienes les han precedido, según la famosa frase de Newton. Pero, además, cada vez con mayor frecuencia, trabajan en equipos y se benefician de la colaboración. Desde hace tiempo esa dimensión del trabajo en colaboración ha sido muy importante. Pero Internet, y en especial la Web 2, ha incrementado las facilidades para lo que podemos calificar como investigación colaborativa, una expresión que cada vez se utiliza más, y de la que existen numerosas experiencias; está muy extendida en el campo de la educación[56], en lingüística, en la gestión e investigación de recursos naturales, o en la salud, entre otros campos.

Sin duda con el uso de la Web 2 hay cambios considerables en la actitud científica. Tradicionalmente, el saber se procuraba mantener secreto o reservado. Baltasar Gracian advertía en el siglo XVII: "no enseñes a nadie los arcanos de tu ciencia". En general, el conocimiento se controlaba, y hoy sigue siéndolo también por parte de los Estados y las empresas. Pero hoy hay un cambio fundamental, una nueva actitud para compartir los conocimientos que se poseen. Cada vez más hay personas e instituciones que piensan que el conocimiento no se debe monopolizar, sino compartir. Hemos visto que se hacen públicos los códigos de los programas, para que otros usuarios los puedan mejorar; se crean y se ponen en la red a disposición general para que se modifiquen y mejoren. Es un saber compartido y que se enriquece colectivamente. Acceso abierto, códigos abiertos, *commons creatives*, *Scientific Commons* y otros son prácticas que hoy se están difundiendo ampliamente. Se trata de un camino nuevo y sugestivo, que, en todo caso, es preciso impulsar.

Pero debemos recordar que no se trata de algo nuevo en la ciencia. Personas sin formación científica específica reunieron curiosidades, crearon gabinetes de historia natural y de objetos diversos, y realizaron descripciones que luego sirvieron para que otras personas más preparadas pudieran disponer de datos que hicieron avanzar el conocimiento. En los tres últimos siglos las relaciones entre científicos y aficionados, entre profesionales y *amateurs*, han sido diferentes según las disciplinas, pero en varias de ellas más estrechas de lo que se piensa. Los aficionados que en el siglo XVIII enviaban especímenes a las colecciones contribuyeron a aumentar al conocimiento sobre la naturaleza. Las sociedades científicas que se organizaron en el siglo XIX hicieron llamamientos para que los ciudadanos interesados aportaran datos con vistas a enriquecer el conocimiento específico. Así la *Geological Society* de Londres en 1809[57], y otras. Los ejemplos de colaboración voluntaria en trabajos de carácter científico son muy numerosos, especialmente en el mundo angloamericano, entre ellos pueden citarse la realización de los mapas del *US Geological Survey*, con el *Volunteer National Mapping Corps*[58], y la realización de los censos de Estados Unidos, con agentes voluntarios para la recogida de información sobre los "sin techo" y otros grupos sociales[59].

Ciencia en colaboración hoy

Hoy, y gracias a las nuevas tecnologías, esta tradición colaborativa se ha podido intensificar. A veces va unida a la investigación-acción, o a lo que ya se denomina investigación-acción colaborativa. Son muchos los ejemplos que podríamos aportar[60].

En relación con cada tema, con cada investigación, con cada proyecto se pueden establecer redes que nos interesen. En los diferentes países las agencias gubernamentales valoran los proyectos interdepartamentales y la colaboración. Cada vez se incentiva más el trabajo en red, la colaboración entre científicos y grupos de investigación, la accesibilidad a la información y a los núcleos más dinámicos. Y es seguro que en el futuro esto se intensificará y se extenderá a otras aportaciones, y a la colaboración de los ciudadanos en general.

Con la investigación colaborativa es posible ayudar en investigaciones muy avanzadas. Algunos programas de investigación han solicitado la colaboración del público pidiendo a los ciudadanos que se conectaran para realizar ciertas operaciones y cálculos, o para aportar datos.

Primero fueron ayudas para colaborar en cálculos matemáticos laboriosos, aportando la memoria de los ordenadores personales. Pero luego se ha extendido a otras tareas. Se trata de proyectos que utilizan el concepto de inteligencia compartida, que hoy está muy difundido en las redes de colaboración en línea que se han desarrollado a partir del Proyecto Folding desde 1999 en la Universidad de Stanford. A lo que se unió luego el proyecto SETI (*Search for Extraterrestrial Intelligence*, o Búsqueda de inteligencia Extraterrestre) de la Universidad de Berkeley, que ya tiene cuatro millones de colaboradores; y un proyecto del Departamento de Bioquímica de la Universidad de Washington, Seattle, para un estudio sobre autoensamblamiento de proteínas y para tratar de predecir la estructura tridimensional de las proteínas.

Otros proyectos comparten la misma infraestructura y método de cálculo. Entre ellos se encuentran: *Einstein* (que busca pulsares usando los detectores de onda gravitacionales LIGO y GEO), y que está apoyado por la Sociedad Norteamericana de Física); *Climate Prediction*, que realiza simulaciones climáticas para intentar reducir la incertidumbre en las proyecciones del clima futuro; *LHC*, un proyecto para ayudar a los científicos del CERN en las simulaciones de partículas en el interior del Large Hadron Collider; o el proyecto *Rosetta*[61]. El que desea participar descarga un programa en su ordenador personal, lo cual le permite intervenir en las pruebas, individualmente o en equipo.

No son los únicos ejemplos. Esta forma de investigación se está aplicando en otros campos. Por ejemplo, con la colaboración entre expertos y ciudadanos para optimizar los sistemas de transporte y conseguir un tráfico más seguro, reuniendo informes y datos dispersos a través de *dash up* o de micro *blogs*, transmitidos por teléfonos móviles y referenciadas por GPS. Iniciativas de este tipo se han puesto en marcha en Canadá y en Italia[62]. Esta forma de colaboración se ha aplicado asimismo para el desarrollo de una enseñanza activa y experimental de economía, en la Universidad de Arizona[63].

Otro ejemplo, en el caso de la salud, puede ser el de diversas redes temáticas de investigación colaborativa sobre diferentes enfermedades, que tratan del intercambio de experiencias para el estudio de patologías. Según se señala en una declaración programática, "la Red Temática de Investigación Colaborativa (en Oftalmología) permite desarrollar el modelo de "avanzar juntos"[64]. También puede mencionarse aquí *Who Is Sick*, que permite a las personas introducir datos de su enfermedad y localización, para realizar mapas de patologías en todo el mundo[65].

Desde los años 1990 los estudios académicos y las propuestas técnicas y políticas de la Comisión Europea para el Espacio Estratégico Europeo insisten en la importancia de algunas actuaciones fundamentales para conseguir el desarrollo. Concretamente, destacan la necesidad de trabajar en red, de colaborar, de facilitar la accesibilidad a los resultados de las investigaciones, especialmente las financiadas con recursos públicos.

La investigación colaborativa se utiliza ampliamente para el compromiso social. Se han puesto en marcha los llamados Sistemas de Análisis Social2 (o SAS2), que suponen una colaboración internacional "para la creación y movilización de un saber práctico y auténtico puesto al servicio del cambio social", uniendo el diálogo y la investigación social para conseguir el desarrollo local[66].

Los cambios asociados a la generalización de la Web 2 han tenido asimismo un gran impacto en la educación, revitalizando a veces tradiciones que habían sido exploradas antes por los pedagogos; por ejemplo, las comunidades de construcción de conocimiento y el aprendizaje colaborativo, que encuentran nuevas oportunidades a través de la red[67].

Algunos estudios han llamado ya la atención sobre el interés del trabajo voluntario en tareas de difusión y de investigación. Sin duda, una apertura amplia al trabajo voluntario y al público en general tendrá impactos importantes sobre el desarrollo del pensamiento y de la misma ciencia[68]. Como hemos visto, se ha planteado abiertamente la necesidad de un compromiso público y colectivo para el desarrollo científico, con la posibilidad de construir la ciencia como un bien común, y, de forma creciente ha habido también tomas de posición claramente favorables a la actividad científica como una acción colectiva y una forma de compromiso cívico[69]. Se ha defendido la necesidad de incorporar a los ciudadanos en la creación de la ciencia como co-productores y no solo como consumidores, lo cual contribuye a reforzar el interés general en la ciencia, el compromiso con ella, las prácticas honradas de trabajo, la colaboración y la solidaridad.

Se debería partir de todas las experiencias ya acumuladas, y tratar de desarrollarlas y enriquecerlas. Todas las iniciativas que existen se han de mantener, potenciar y desarrollar. Pero además, hay que estimular la creación de otras nuevas.

Formación exigente, solidaridad y compromiso social

La experiencia de la Web 2 nos muestra, en efecto, que es posible ese trabajo colaborativo y colectivo, que puede ser paralelo al esfuerzo individual, multiplicando su eficacia. En la situación actual a los científicos se les ha de pedir, además de una formación exigente y actualizada, compromiso con el trabajo, con la investigación científica rigurosa y con la docencia. También capacidad de trabajo colaborativo en red, y sin duda, al mismo tiempo, un agudo sentido de la solidaridad social.

El trabajo del científico es, ante todo, individual. Pero, al mismo tiempo, se realiza en el seno de comunidades científicas, en conexión con otros colegas de la propia

disciplina y de diversas ramas de la ciencia. Su trabajo es lo que podría calificarse como un "individualismo reticular" [70]. De la colaboración con otros y de la conexión a la red surgen nuevas ideas. Hoy se hace preciso desarrollar las dos dimensiones, la individual y la colectiva; y en la situación actual, tal vez debería ponerse énfasis en esta última, en la red, en la solidaridad y en la colaboración.

Los académicos no deberían continuar ensimismados solo en el trabajo científico individual que realizan. Ha de pensar también en la colaboración, en que juntos se puede hacer mucho más. Hacen falta proyectos amplios y ambiciosos, que comprometan al conjunto de la comunidad científica y que sean un modelo para otros.

Necesitamos una nueva forma solidaria y cooperativa de hacer avanzar el conocimiento y mejorar el mundo. El trabajo científico ha de servir para el bienestar de la Humanidad y de cada país. Los problemas son muy graves. La crisis económica actual los ha agravado. Está claro que hemos de cambiar nuestras formas de vida, y disminuir nuestros niveles de consumo.

Hoy parece dominar la desmesura en todo, la producción y consumo masivo se ha extendido también a la ciencia, con la ansiedad por publicar, por acumular un capital de publicaciones. Pero, al igual que en la economía y en la vida social, se hace urgente reaccionar y actuar con mesura, parsimonia y prudencia en todo. También en la producción científica. No podemos seguir realizando una ciencia que no posea un agudo sentido de los problemas que tiene la Humanidad.

Se trata de organizar una ciencia ciudadana, comprometiéndola seriamente a los ciudadanos en sus problemas, aprovechando también sus aficiones y gustos para la aportación de datos y la contribución al avance y la difusión del conocimiento científico.

Los datos aportados no deben ser anónimos, sino identificando siempre a las personas que contribuyen. La evaluación debería hacerse luego por comités científicos.

Hemos de aportar lo que cada uno podamos. Intercambiar nuestros conocimientos, ponerlos a disposición de todos. Es comprensible que los jóvenes profesores estén preocupados por el trabajo, por la estabilidad, y que hayan de cumplir los requisitos que se piden para ello (concursos, citas, sexenios...). Pero los que ya están estabilizados tienen todas las posibilidades a su disposición: seguridad laboral, tiempo, medios. Sería inaceptable que no lo utilizaran. Los profesores universitarios que recibimos un sueldo del Estado y tenemos el puesto de trabajo asegurado tenemos más responsabilidades, y se nos ha de exigir más que a otros.

Es esencial la coordinación de los profesores e investigadores. Pero también la de los estudiantes, y el esfuerzo por integrarlos desde bien pronto a los equipos. El "ayuntamiento de profesores e escolares para aprender los saberes", de que hablaba en el siglo XIII el Código de *Las Partidas* como definición de la universidad ha de empezar por la integración de unos y otros en tareas comunes desde los años de estudios universitarios. No podemos admitir que se sigan haciendo en cada curso y en cada universidad multitud de trabajos que no tienen apenas incidencia en la formación del estudiante y en el avance del conocimiento, ni para la difusión a la sociedad de los pocos avances que se aportan. Hemos de tener una fuerte y decidida preocupación por la utilidad social del trabajo que se realiza en la universidad.

Es preciso, mejorar la formación de nuestros estudiantes, como una obligación moral para ellos y para nosotros; y es seguro que eso se hace mejor con un trabajo colectivo que comprometa a todos los docentes y estudiantes en la recogida y elaboración de los materiales y en la corrección de los textos.

Al planear los trabajos de curso de los estudiantes se debería tener también en cuenta su posible utilidad social, y en todo caso, la difusión pública de los avances que incorporan. Los profesores y estudiantes universitarios somos unos privilegiados y debemos retornar una parte de nuestro trabajo a la sociedad.

Es incomprensible e inaceptable que en España la supresión del servicio militar obligatorio no haya dado lugar, como sustitución del mismo, a un servicio social obligatorio al servicio de la comunidad (como, por cierto, tuvieron en un primer momento los objetores de conciencia). Los estudiantes universitarios, que son unos privilegiados en un mundo con graves desigualdades sociales, deben ser conscientes de ese privilegio y dedicar una parte de su tiempo en beneficio de la comunidad. Lo cual debe extenderse a la difusión social de los trabajos científicos que realizan y de la experiencia que se adquiere en la universidad.

LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DE LOS GEÓGRAFOS Y LA INVESTIGACIÓN EN COLABORACIÓN

Los geógrafos son una de las comunidades científicas que más están utilizando, y se están viendo transformados, por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que han abierto nuevas formas de percibir la realidad que estudian. Se ha podido escribir que las tecnologías de la información e Internet no solo han cambiado la geografía del mundo, sino que paralelamente han cambiado a la misma geografía[71].

Debemos ahora referirnos a esos cambios. Podemos aludir a varios aspectos: las tecnologías de la información geográfica, la colaboración en geografía y el voluntariado geográfico.

Las nuevas tecnologías de la información geográfica

Ante todo, las tecnologías de la información e Internet han cambiado, y profundamente, la geografía del mundo en que vivimos, por las posibilidades que han ofrecido para disponer de información sobre el planeta, y de tratarla para obtener resultados y nuevas relaciones antes impensables. Dentro de ellas adquieren un gran significado las tecnologías de la información geográfica (TIG) que incluyen los sistemas de información geográfica (SIG), los sistemas de posicionamiento global a partir de satélites (en inglés *Global Positioning System*, GPS), las tecnologías de percepción remota y diversas aplicaciones para la gestión y el análisis de

bases de datos espaciales o territoriales. Son muy utilizadas por los servicios públicos y las empresas así como, recientemente, por el público en general, que usa cada vez más ordenadores, teléfonos móviles y GPS.

Lo que hoy se llama la ciencia de la información geográfica establece la conexión entre las tecnologías de la información y la comunicación y el saber geográfico. Éste se ha de entender hoy en un sentido muy amplio: no es solo el del mundo académico, ni mucho menos el producido por la comunidad científica de los geógrafos, sino todo el saber que se relaciona con los mapas, la superficie terrestre y la localización de los lugares en ella.

La disciplina científica llamada geografía se está viendo afectada de forma muy profunda por estas nuevas tecnologías, más que las otras ciencias, debido a su propia naturaleza.

Las diversas lecturas propuestas de la S del acrónimo inglés GIS (interpretado sucesivamente como *System*, *Science* y *Studies*) muestran bien las profundas consecuencias que ha tenido lo que en los años 1980 empezó siendo una propuesta de *software* para tratar la información geográfica o, de manera más amplia, la que tiene una dimensión espacial[72].

El desarrollo experimentado por los SIG está en relación con el que ha dado lugar a la constitución de una nueva disciplina científica y técnica, denominada geomática (o tecnología geoespacial) que integra todas las ciencias y tecnologías usadas para el conocimiento del territorio y la gestión de bases de datos espaciales, incluyendo los sistemas de información geográfica, la detección o percepción remota y los sistemas globales de navegación por satélite. Todo lo cual permite la adquisición, el almacenamiento, la recuperación, la gestión y la interpretación de la información espacialmente referenciada. Los datos proceden hoy de fuentes múltiples, desde las tradicionales (estadísticas, mapas, documentos de archivos...) hasta las nuevas (satélites artificiales, sensores remotos, fotointerpretación), y unas y otras tratadas por las modernas técnicas de la informática. La vinculación de esta nueva rama con la ingeniería es muy estrecha[73], y algunos autores han llegado a considerar que, junto con la biotecnología y la nanotecnología, la tecnología geoespacial es una de las que definen el siglo XXI[74].

La geomática es, sin duda, un campo técnico y profesional específico de utilidad para varias disciplinas científicas y ramas de la ciencia (geología, hidrología, recursos forestales, ecología...), y, por supuesto, la geografía. Tienen gran relieve las aportaciones de los geógrafos que en diversos países han trabajado en las nuevas tecnologías de la información geográfica, y los debates que han ido llenando de contenido la S de GIS. Los SIG, entendidos como sistemas, como ciencia y como estudios de la información geográfica, desarrollados en buena parte fuera de la geografía, han dado lugar a una nueva ciencia, con una nueva comunidad científica, formada por especialistas procedentes de diferentes disciplinas tradicionales. Los SIG han obligado a una aproximación científica multidisciplinaria sobre el espacio terrestre. Ninguna de las ciencias hasta hoy existentes puede reclamar el control exclusivo sobre ello, por los conceptos, las metodologías y los problemas clave que se abordan. Pero dicho eso, es evidente que las tradiciones de la ciencia geográfica pueden ser de gran importancia para la configuración y las aplicaciones de esa nueva herramienta.

Desde la disciplina se ha reconocido que "ninguna otra innovación tecnológica ha afectado tan profundamente a la geografía como los ordenadores", como han escrito Daniel Sui y Richard Morrill, los cuales consideran también que las TIG "han extendido los ojos, la boca y los oídos de los geógrafos"[75]. La geografía, desde los años 1950 y 60, fue capaz de integrar en su desarrollo el uso de métodos estadísticos con ordenadores, y cambió con ello, al mismo tiempo que se desarrollaba la geografía cuantitativa y teórica. La utilización de ordenadores produciría en la geografía una revolución de tanta profundidad que, desde los años 1980, dio lugar a que se hablara de una Geografía Automatizada (*Automated Geography*)[76].

Una de las tareas sustanciales a abordar es la definición de esta nueva ciencia de las tecnologías de la información geográfica desde las disciplinas de los diferentes especialistas que hoy la cultivan (ingenieros, geólogos, geógrafos, arquitectos, arqueólogos y otros muchos). Los geógrafos insisten en la necesidad de "construir diálogos con una variedad de diferentes tradiciones académicas"[77]. Las *Geographical Information Sciences* están, de hecho, separadas de la ciencia geográfica, aunque haya efectos recíprocos entre la disciplina geográfica establecida y esta nueva ciencia[78]. Las metodologías empleadas y las técnicas que se requieren son totalmente nuevas, y se extienden hoy a las aplicaciones de programación informática, redes neuronales, inteligencia artificial y otros conocimientos.

Se ha dicho que las TIG "trasladan los saberes geográficos que llevan incorporados al resto de las ciencias y prácticas disciplinarias"[79]. En esta situación "es una geografía que se expande al resto de las ciencias a través de las TIG y se presenta, ahora sí, como base fundamental al momento de definir la existencia del Paradigma Geotecnológico"[80].

Declaraciones como éstas, realizadas por geógrafos académicos, expresan, sin duda, un deseo profundo y una voluntad decidida de cambiar la disciplina. Pero vista en perspectiva, la ambición de los geógrafos parece no tener límites. Primero, la geografía se definió, de forma ambiciosa, como una ciencia generalista, y el geógrafo se concibió como un científico que realizaba la síntesis de otros conocimientos o, de manera bien expresiva, como un verdadero director de orquesta[81]. Hoy la geografía se presenta en las palabras de algunos autores, impregnando "un campo teórico y metodológico de aplicación generalizada: la Geografía Global"[82]. Las TIG habrían producido una revalorización del conocimiento geográfico[83].

Sin embargo, no es seguro que las TIG estén hoy desarrolladas y controladas por los que tradicionalmente se han considerado geógrafos. Sin duda a partir de su uso se ha generado "una nueva forma de ver la realidad", y presentan, de manera general, "una nueva visión, valorizando de forma generalizada una perspectiva espacial que actualmente es difícil que no se encuentre en todo tipo de estudios"[84]. Pero está por ver en qué medida eso representa una ampliación de la geografía a otras ciencias. No parece que las decenas de miles de empleos bien pagados del sector público y privado desempleados en Estados Unidos y otros países por "arquitectos" o "ingenieros" de SIG hayan tenido a la disciplina geoespacialmente geográfica, ni que la posean tampoco la mayoría de los creadores de nuevos negocios sobre ello. La necesidad de enfoques multidisciplinarios para el uso de las nuevas tecnologías geográficas se ha destacado una y otra vez por los geógrafos más relevantes dedicados a ellas[85], lo que debe tomarse como una declaración taxativa que pone énfasis en la pertenencia de este nuevo campo a múltiples disciplinas. Lo cual no resta importancia al hecho, también evidente, de que algunos de los conocimientos que antes eran específicamente geográficos y los métodos que se usaban en esta disciplina se han difundido hoy ampliamente a otras, por la misma naturaleza del objeto de las tecnologías disponibles, y por el renovado interés por la Tierra y por el espacio terrestre que existe actualmente entre los ciudadanos, las empresas y las administraciones públicas.

Desde luego la situación actual es hoy algo ambivalente. Por un lado, parece evidente que la visibilidad de la geografía como disciplina académica ha disminuido dramáticamente a nivel popular; no hay más que visitar una librería para comprobar qué se ofrece bajo la rúbrica "Geografía", normalmente guías de viajes, y ver dónde aparecen las obras de esta materia, normalmente mezcladas con las de otras disciplinas. Pero al mismo tiempo, puede afirmarse que nunca el saber geográfico ha estado más difundido entre la población: por el nombre de las nuevas tecnologías calificadas con el adjetivo de "geográficas" (SIG, TIG), y por la difusión y ampliación del interés general hacia los conocimientos sobre la superficie terrestre, y sobre el planeta Tierra en general, un conocimiento que podemos llamar geográfico.

En todo caso, hoy resulta esencial que los geógrafos sepan usar las tecnologías de la información geográfica. Pero más lo es que sean verdaderamente geógrafos, es decir que sepan aplicar el sentido geográfico al análisis de los datos y mapas que elaboran. En este uso van a coincidir con otros muchos profesionales de la ingeniería, de las ciencias de la Tierra y de las ciencias sociales, que desde hace tiempo (algunas desde el siglo XVIII, como es el caso de la geología, la botánica o la economía[86]) vienen incorporando el espacio en sus análisis. Y los geógrafos deberán mostrar que son capaces de realizar interpretaciones que añaden algo más que lo aportado por los que se han formado en otras disciplinas científicas. Para ello es indispensable el conocimiento de las tradiciones de la ciencia geográfica y de la variedad de posibilidades de análisis que ofrece.

A eso es a lo que me refería cuando planteé en la revista *Biblio 3W* un debate sobre la presencia de las TIG en los concursos de geografía, en el que participaron luego otros autores[87]. Tal como señalaba en esos textos, los candidatos a profesores de geografía en la universidad (y en particular si concurren a una plaza de Geografía Física o de Geografía Humana) deben mostrar, ante todo, conocimiento de las tradiciones geográficas, especialmente en un momento en que, además, se están dando procesos de diferenciación y afirmación institucional de las TIG como disciplina independiente. Lo que no significa, desde luego, desconocer la importancia de dichas tecnologías para el ejercicio actual de la disciplina geográfica[88].

Una muestra del interés amplio que existe hoy por los datos geográficos puede ser el caso de Angelina Jolie, que se ha tatuado en el hombro la latitud y longitud de los lugares de nacimiento de los cuatro hijos que ha adoptado; lo que inmediatamente dio lugar a la aparición de un gran número de sitios web y de blogs con información sobre esos lugares, incorporados por los admiradores de la actriz. Aludiendo a ese caso, Daniel Sui ha señalado que eso forma parte de la "wikificación de los SIG", que es llevada a cabo por la colaboración voluntaria de millones de usuarios de la Web 2. Y no ha dudado en añadir que dicha wikificación de los SIG "es quizás uno de los desarrollos más excitantes e incluso revolucionarios desde la invención de esta tecnología en los años 1960"[89]. Debemos dedicar atención a ello, y de manera más concreta, a las nuevas formas de colaboración que tienen que ver con el conocimiento geográfico.

Colaboración en geografía y mapas en colaboración

Además de las transformaciones que la ciencia geográfica ha experimentado por el impacto de las nuevas tecnologías geográficas, la disciplina está experimentando también las relacionadas con la Web 2 y el trabajo voluntario en colaboración.

La geografía es una ciencia con una amplia tradición de trabajos en colaboración. Basta recordar los innumerables viajeros que con sus descripciones aumentaron el conocimiento de la Tierra. En relación con esa misma tradición antigua de la geografía, que coincide con la de otras ciencias a las que ya me he referido, se ha de

entender la actitud favorable que hoy se puede tener hacia la colaboración en geografía y hacia la aportación de datos geográficos por los ciudadanos, utilizando nuevas técnicas.

Se tiene ya suficiente experiencia de participación voluntaria en proyectos científicos, con millares y centenares de millares de personas colaborando en trabajos que tienen una dimensión espacial, aportando datos y ofreciendo ayudas que son de gran utilidad para proyectos en marcha.

Pueden simplemente aportar datos y opiniones, o bien actuar con instrumentos que permiten observar y medir determinados parámetros. La vulgarización de los GPS permite hoy también la localización exacta de los datos que se aportan. Es igualmente posible equipar con GPS a personas seleccionadas, para que aporten información sobre sus recorridos en un tiempo y un espacio determinado^[90].

El trabajo voluntario y la geografía en colaboración

Los enfoques colaborativos que se están generalizando en la geografía contribuyen a darle nueva visibilidad y ayudan a comprometer a la población con los problemas geográficos de su entorno^[91].

Hoy es particularmente grande el interés de los mapas para el público en general. Tradicionalmente, en la cartografía y en los atlas el territorio aparecía como fijado, los mapas representaban una realidad estática y tenían que reaccionar con los cambios políticos que afectaban a la configuración de las fronteras, pero esa modificación se hacía lentamente, de tiempo en tiempo. Solo a través de series de mapas diversos y sucesivos era posible mostrar el cambio. Hoy los medios electrónicos hacen posible la construcción de mapas dinámicos, que tienen un gran efecto y un amplio éxito popular. Los espacios no aparecen ya fijados como en la cartografía tradicional, sino cambiantes, fluidos.

En uno de los sitios cartográficos existentes (Nationalatlas.gov) se reconoce que "los mapas dinámicos son ilustraciones innovadoras de fenómenos geográficos", y que "combinan la ciencia de la cartografía con los multimedia de hoy para ofrecer mapas que son útiles, comprensibles y que estimulan la interactividad"^[92]. Hay ya disponibles gran cantidad de mapas dinámicos, que permiten, ante todo, el cambio de escala, pero también la visualización de modificaciones en algunos fenómenos geográficos (por ejemplo de la dinámica de los glaciares, del vulcanismo, de la vegetación...) así como de fenómenos biológicos y sociales.

Es grande hoy la posibilidad que tienen los usuarios de la Web 2 de introducir datos en los mapas digitales. Antes, los mapas eran construidos por geógrafos o instituciones cartográficas especializadas. Hoy, mapas de distribución de fenómenos en la superficie terrestre pueden ser construidos por cualquiera, utilizando como base espacial la información cartográfica accesible e incorporando datos con los programas disponibles. Los *mash up* se utilizan en estos momentos para realizar mapas geográficos nuevos, insertando y recombinando las informaciones de diversas fuentes, y otras muchas aportadas por numerosos usuarios. Los mapas están siendo continuamente reconfigurados por la incorporación de nuevos datos y por los programas que se utilizan, y que se están actualizando constantemente^[93]. Es interesante recordar que en los análisis que se realizan hoy sobre *mash up* se señala que casi la mitad de todos los que se efectúan tienen que ver con mapas^[94].

Recientemente algunos geógrafos están valorando la aportación del trabajo colaborativo y de la información que pueden facilitar los voluntarios que contribuyen al enriquecimiento de la información geográfica, en situaciones normales y también en relación con objetivos específicos, especialmente en casos de catástrofes. Provisos de sensores diversos (desde alfileros o termómetros a detectores de humedad) están constituyendo, de hecho, redes mundiales de sensores, que facilitan información muy prestada ya una gran atención a las nuevas posibilidades que ofrecen estas redes para el enriquecimiento de la información espacial. Los datos aportados voluntariamente por ciudadanos corrientes y aficionados han sido apreciados por especialistas en las tecnologías de la información geográfica, como Michael F. Goodchild o David Sui, que han valorado "la extracción de conocimiento de los datos geográficos usando una combinación de instrumentos analíticos y la teoría geográfica acumulada"^[96].

De manera general, se ha prestado atención a la información geoespacial que se incorpora en Internet a través de Google. Los mapas en línea de *Google Maps* pueden completarse con las informaciones que aportan los usuarios sobre las áreas representadas. Se trata de una *wiki* para mapas, denominada precisamente *Wikimapia* ^[97], una especie de wikipedia geográfica, un sitio muy versátil que permite ampliar o disminuir la escala de mapas e imágenes de satélite, y que es legible en 36 idiomas.

La geografía apoyada en voluntarios que incorporan datos a la red ha hecho aumentar de forma exponencial las informaciones geográficas disponibles^[98]. Dicha información incorporada y utilizable por el público en general se ha convertido en "un gran repositorio geográfico" aportado voluntariamente, con datos, imágenes, videos, todo ello adecuadamente georreferenciado (latitud, longitud, altura). Esos datos espaciales pueden ser luego extraídos y a continuación toda esta geoinformación puede ser almacenada, analizada y visualizada, usando programas diversos, disponibles en *open source* . La creación de repositorios digitales, mediante un mecanismo de análisis de los datos espaciales (*Geospatial Exploratory Data Mining Web Agent* , GEDMWA), explorar los datos incorporados a la web, que sirven para posteriores análisis, y trata de valorar y utilizar dichas informaciones para su uso en SIG^[99].

Wikimapia , *OneStreet Map* , *Flickr* , *Manufacture* , *GeoCommons* y otros están siendo considerados de forma positiva por algunos geógrafos. Al mismo tiempo, se discuten cuestiones relevantes, como las que se refieren a quién introduce datos geográficos en la red y qué calidad poseen^[100], los motivos, la formación o la sensibilidad geográfica que tienen; y se plantea la necesidad de elaborar protocolos que sean aceptados por ellos, y la posibilidad de aumentar la formación geográfica que poseen los voluntarios.

Espacio digital, o electrónico, es el que se construye en Internet. El concepto de *Digiplace* , propuesto recientemente^[101], alude a un espacio que está continuamente cambiando, que evoluciona constantemente. Lo que no se sitúa explícitamente en él, no aparece, que lo que se sitúa puede ser manipulado, por ejemplo añadiendo restaurante y hoteles que aparecen en el mapa, mientras que otros quedan sin visibilidad al no estar incorporados.

Frete al atlas y al mapa de carreteras tradicional, el espacio digital ofrece ventajas. Y más, unido al GPS. Pero los sesgos que introduce son importantes para los usuarios. Por un lado, hacen accesible la información geográfica al gran público de una forma nunca antes igualada. Pero, por otro, la presentan como natural y científica. Un buen especialista en cartografía, Mark Monmonier, ha explicado que es fácil trabajar con los mapas^[102]. Mucho más lo es con Internet, donde son fácilmente manipulables y ha mostrado y analizado la gran abundancia de dichos mapas^[103]. Lo que es especialmente grave, ya que hoy una gran tendencia a considerar los mapas como si lo que representan fuera verdad. Sin embargo, esos mapas en la red están afectados por códigos que a veces no conocemos, y que tratan no solo de hacer visible la información, sino también de hacer negocio

Google Maps y otros mapas actualizados en Internet utilizan datos de los habitantes del lugar y de los visitantes, lo que los hace híbridos y complejos. En Google aparecen también lugares y sitios relevantes a nivel mundial y a nivel local, y se publican, como se ha visto, con otros datos, para su análisis^[105]. Existen ya en España iniciativas que muestran la pobreza, a no ser que se busque y aún así con dificultades. Es posible que haya hoy personas que solo usan *Google Earth* o *Google Maps* ; en ese caso, las informaciones que se introducen en ellos acaban afectando a la percepción del espacio realmente existente, llenándolo de contenidos que sesgan la visión y afectan a la movilidad en él. Sin duda, en cualquier caso, el resultado tiene incidencia en el espacio, e influye en la realidad.

Son muchos los potenciales utilizadores de estos datos cartográficos, por ejemplo, montañeros que buscan nuevas áreas para escalar^[104]. Es también notable el papel de la gente que toma imágenes después de una catástrofe. Se ha visto que las instituciones públicas establezcan acuerdos con las empresas privadas que almacenan series de datos geográficos, pero que son difíciles de utilizar en casos urgentes y de catástrofes por falta de convenios para ello.

Finalmente, existe hoy la posibilidad de actualizar permanentemente los datos a partir de las informaciones transmitidas por sensores diversos (de contaminación, pluviosidad, incendios, etc.) en tiempo real y automáticamente elaborado, correlacionado con otros datos, para su análisis^[105]. Existen ya en España iniciativas interesantes en las que la colaboración de los geógrafos es destacada, y a las que sería fácil, y posiblemente necesario, intensificar la incorporación de redes de colaboración ciudadana; como el Sistema de Información Geográfica Ambiental de Andalucía, el Sinamba, que debe ser una red de información ambiental de Andalucía^[106].

La neogeografía

La realización de mapas en colaboración, y la nueva forma de participación en la introducción de datos geográficos se han considerado a veces más democrática y popular que la geografía formal, oficial o académica. Algunos estiman que ha dado lugar al nacimiento de lo que se ha propuesto denominar como "neogeografía"^[107].

El concepto de neogeografía se ha acuñado como una nueva etapa de la geografía, "en la cual -se dice en una página web- ésta deja de ser especialidad de geógrafos y usuarios de SIG para dar paso a una disponibilidad abierta de tecnología de construcción de mapas y cartografías basadas en el ciudadano común y corriente", a través de API tales como GPX y KML (*Keyhole Markup Language*) y su versión comprimida KMZ^[108]. Todas ellas son interfaces muy simplificadas, que permiten también colgar las fotos y geocodificarlas, transformando los mapas que ya están disponibles en la red, algo que se ha calificado como "divertido"^[109].

Cada vez está más difundido el conocimiento de SIG y la programación de diseño de webs. Se habla de la "democratización del SIG"^[110], de que el valor más destacado de lo que se ha calificado como *Volunteer Geographic Information* radica "en lo que puede decir sobre actividades locales en varias localizaciones geográficas, a las que no aluden los medios de comunicación de masas, y respecto a la vida a escala local"^[111]. Con ella se pueden incorporar informaciones de justicia espacial, de filantropía, y se expresa una simpatía con cuestiones de género, etnicidad o minusvalías. También se insiste en el compromiso con los problemas de la comunidad, en el interés en profundizar la colaboración y en el diálogo con las autoridades locales a través de Internet, de las comunidades que usan Internet y las nuevas tecnologías para desarrollar, compartir, y usar información (incluyendo SIG) mediante aplicaciones innovadoras y colaborativas^[112]. Todo eso es algo nuevo. El número de mapas realizados en *Map Maker* cubre ya 22 países y a 3.000 millones de personas^[113].

Todos estos cambios están afectando, sin duda, a la concepción popular sobre la geografía, y la va a afectar más aún en el futuro. A pesar de las llamadas de atención de los geógrafos profesionales sobre los riesgos que ello comporta^[114], esa misma idea se encuentra si uno consulta la *Wikipedia* , donde se dice que

"el paso de una geografía académica o paleogeografía a la nueva geografía se caracteriza por un desdibujamiento de los límites entre los roles tradicionales de sujetos productores, comercializadores y consumidores de información geográfica. En la neogeografía la libertad es lo primero, no obediendo ningún criterio de sujetos que han definido a la ciencia de la Geografía ni de la Geomática. Por ello se habla de la neogeografía como de un fenómeno social y de una nueva relación con los espacios físicos. Inaugura la libertad para crear territorios, toda vez que los usuarios, o comunidades digitales, crean mapas que expresan su especialidad, temporalidad, sentido creativo, ánimo de ficción, compromisos con causas territoriales y en general cualquier iniciativa que involucre las redes digitales y el espacio físico"^[115].

Otros autores han escrito que estamos "en el borde de una nueva geografía basada en un mundo digitalmente conectado, en cuyo núcleo están datos creados por ciudadanos a una escala geográfica cada vez más fina"^[116].

Los datos que aportan los voluntarios de la geografía pueden no ser rigurosos, pero pueden ser más variados que los oficiales sobre cuestiones acerca de las cuales no se tiene información. Y respecto a la fiabilidad, se puede insistir en que es posible establecerse filtros, y, además, existen métodos estadísticos para buscar la exactitud en un conjunto de datos.

En relación con el movimiento de la neogeografía se han elaborado programas de trabajo en centros académicos para crear nuevos mapas, a partir de la información aportada por los voluntarios de la geografía. Como ejemplo puede citarse el que ha elaborado el *Centre for Advanced Spatial Analysis* del University College de Londres, dentro de un programa más general para la *Geographic Visualization of Urban Environments* (GeoVUE), y que tiene por objeto producir mapas temáticos. Los miembros de este centro estiman que el API de *Google Maps* denominado *MyMaps* constituye "el ejemplo más puro disponible de aplicaciones de neogeografía y de Web 2.0, que permite a los ciudadanos añadir, generar y compartir datos geográficos en masse"^[117]. *My Maps* permiten realizar mapas en tiempo real de situaciones tales como inundaciones y otras, con la colaboración de expertos invitados y ciudadanos voluntarios. La utilización de *GMapCreator* permite mostrar disposiciones espaciales complejas. La creación de *London Profiler* ^[118] es un excelente ejemplo de aplicación a la ciudad. Al mismo tiempo *MapTube* ^[119] supone un empleo de los principios de *YouTube* , y permite a los usuarios compartir los mapas temáticos que crean con el software *GMapCreator* . También se ha creado un instrumento, *Google Earth Creator* ^[120] que hace posible realizar mapas temáticos a partir de *Google Earth* , y otras bases^[121].

No son los geógrafos los únicos interesados en la realización de nuevos mapas en colaboración. Otros muchos científicos están explorando esta vía, que incluye también la colaboración ciudadana para la aportación de datos. Así el *Regional Activity Centre for Specially Protected Areas* , del *United Nations Environment Programme* (UNEP), en colaboración con diversos organismos e instituciones (entre las cuales el Instituto de Ciencias del Mar del CSIC en Barcelona) ha puesto en marcha un mapa del Mediterráneo elaborado a partir de *Google Earth* , para promover el establecimiento de áreas especialmente protegidas para las pesquerías del Mediterráneo. Un mapa que incluye información georreferenciada procedente de diferentes fuentes, y que se considera un instrumento abierto que será hecho público para que sea alimentado y mejorado con las aportaciones de los usuarios^[122].

El *Centre for Advanced Spatial Analysis* y las otras iniciativas que se están desarrollando son ya ejemplos de utilización de las inmensas posibilidades abiertas por la Web 2 para la realización de nuevos mapas temáticos, de gran utilidad para la gestión de problemas espaciales. Pero el alcance de estas herramientas es todavía mayor, ya que se extiende a todas las instituciones públicas, empresas e individuos que puedan tener interés en aplicarlas. Conviene tener en cuenta que *Google Maps* organiza seminarios internacionales destinados a empresas e instituciones públicas, con el fin de difundir las facilidades de programación en la realización de mapas, y cuenta para ello con el apoyo de revistas especializadas como *InfoGEO* e *InfoGPS* , y de portales como *MundoGEO* , *InfoGPSonline* , *UOL* y *ApontadorMapLink* . Un seminario recientemente organizado en São Paulo^[123] describía así los objetivos:

"Este seminario tiene como objetivo presentar al mercado las soluciones de Google para aplicaciones en las áreas de análisis geográfico y servicios de localización. Las opciones corporativas *Google Maps Premier* y *Google Earth Enterprise* se presentan hoy como poderosas herramientas para aplicaciones de interés en instituciones públicas y en empresas privadas"

El citado seminario, y otros similares que se vienen realizando en diversos países, se dirigen a un público amplio, formado por "profesionales especialistas en el área de geoprocesamiento y usuarios recién llegados al mercado". Trata de mostrar la funcionalidad de los productos de *Google Maps* y de *Google Earth* y sus aplicaciones como herramientas empresariales en las áreas del geomaquéting, el mercado inmobiliario, las alternativas corporativas para SIG, su utilización en los medios impresos, en línea y en TV, la localización de vehículos nuevos a través de las normas sobre la obligatoriedad del uso de rastreadores a partir de 2010, y la utilidad y el impacto de *Google Earth* y *Maps* en el sector empresarial y de las organizaciones, así como para individuos interesados en general. Las consecuencias de esta amplia utilización de los mapas, las imágenes terrestres a diversas escalas y los SIG son difíciles de predecir, pero en todo caso verdaderamente inmensas.

Metadatos en geografía

El desarrollo de la geografía apoyada en el voluntariado y su integración en la Web 2 tiene muchos aspectos positivos, al aumentar el interés por los mapas, por la geografía y, de manera más general, por los problemas de nuestro planeta. Pero plantea asimismo numerosos problemas; los cuales se perciben en algunas afirmaciones desmedidas sobre la ciencia democrática.

De manera especial, se plantean problemas en relación con los metadatos, que permiten recuperar la información, y que son "descripciones sucintas de contenido de un cuerpo de información o conjunto de datos"[\[124\]](#). Más específicamente se plantea el problema de la geocodificación de los topónimos y la forma que se les da a éstos.

Las personas que introducen datos geográficos y descripciones en *Wikipedia*, *Wikimapia*, *Flickr* y otros sitios pueden emplear expresiones diferentes para el mismo lugar. En cualquier área o país los topónimos pueden tener distintas formas, ya que el mismo lugar puede ser designado por nombres de carácter oficial (atribuidos por los Institutos Geográficos o Estadísticos del país), en la lengua común utilizada por los habitantes hoy día, nombres anteriores usados por los nativos que habitaban antes el territorio, nombres históricos ya desaparecidos, y otros. Los problemas que ello plantea en la cartografía tradicional son bien conocidos. Pero han aumentado en la cartografía digital y en el uso de los SIG, especialmente a partir de la incorporación de datos geográficos en la cartografía de Internet en esta fase colaborativa de la Web 2. No extraña por ello que el tema de la toponimia, y en particular el los nomencladores o diccionarios geográficos digitales (en inglés *Digital Gazetteers*), haya atraído la atención de los geógrafos dedicados a las nuevas tecnologías geográficas, preocupados por establecer repertorios de lugares geográficos y sus características y tipologías (por ejemplo ríos, montañas...)[\[125\]](#).

También se utilizan ampliamente sistemas de geocodificación (calificados en inglés como *geotagging*) para la identificación de la localización geográfica de metadatos referentes a fotografías, videos, sitios web y RSS (*Really Simple Syndication*, que hace posible publicar contenidos desde cualquier sitio de la red). Permite la recuperación de esos *Items* por los motores y programas de búsqueda, e incluyen las coordenadas geográficas, y, a veces, otros datos como la dirección postal, la altura o los nombres geográficos del lugar en que se localizan.

Desde 1994 existen en Estados Unidos acuerdos e instituciones que realizan esfuerzos para normalizar la elaboración de metadatos (*Content Standard for Digital Geospatial Metadata*), y se ha establecido la *US National Spatial Data Infrastructure*, con vistas a ese objetivo.

Los buenos metadatos, se ha dicho, son "la clave de cualquier mejora en la comunicación de los datos espaciales"[\[126\]](#). Podemos encontrar un gran número de geomarcadores empleados en la red. Por ejemplo en *Flickr* por miles de millones de fotografías incorporadas a la red por personas concretas y que están libremente disponibles[\[127\]](#). Cuando recordamos las dificultades que antes había para utilizar en clase diapositivas o transparencias, nos damos cuenta de las inmensas posibilidades que hoy existen con esa información disponible y accesible por ordenador.

En relación con todo ello, y en especial con las características de los lugares y con los términos geográficos, deben realizarse esfuerzos de difusión científica de los avances que se están produciendo y de formar al público para usar los instrumentos que poseemos en las disciplinas científicas y, en lo que nos atañe directamente, en la geografía. Debemos pensar en establecer reglas para los metadatos geográficos, y usar las propuestas que existen para la estandarización de los *tags*[\[128\]](#). En cualquier caso, necesitamos elaborar normas claras para crear metadatos, o etiquetas, y para la elaboración de metadatos de una manera colaborativa. El objetivo es crear etiquetas que: 1) sean reconocidas por la comunidad de geógrafos, 2) sean reconocidas por otros científicos (de disciplinas diferentes, y 3) por el público no especializado. Todo ello exige un trabajo colaborativo por parte de toda la comunidad de geógrafos, y criterios claros de actuación[\[129\]](#).

El uso de los metadatos y la recuperación de datos y textos en lenguaje natural, que está en la base de las formas de indexación social o *folcsonomías*, posee ventajas, que vemos cada día en los buscadores. Pero asimismo inconvenientes, especialmente cuando se aplican a la recuperación de información de las disciplinas científicas; tienen peligros para las tradiciones científicas existentes, ya que pueden afectar al vocabulario propio de ellas y a las mismas disciplinas. Denise Pumain ha llamado la atención sobre este hecho y sobre la necesidad de que los geógrafos participen "en las empresas de construcción semántica que organizarán los conocimientos tal como se revelarían en el futuro sobre la web"; y cree indispensable "conceder una atención particular a nuestro vocabulario, a la definición de los conceptos y a las palabras clave que utilizamos"[\[130\]](#).

Naturalmente, hemos de tener en cuenta asimismo el problema que plantean, además, los diferentes idiomas en que se construyen los *tags*; por ejemplo en el orden de los sustantivos y adjetivos, que es distinto en español y en inglés (pequeñas ciudades y ciudades pequeñas), con ventaja para el español, que utiliza normalmente el orden sustantivo-adjetivo. Hemos de pensar, ante todo, en los problemas que se plantean en la comunidad hispanohablante, y la lusoamericana. El problema más general de la traducción de términos geográficos de unos idiomas a otros, requiere soluciones más complejas, que solo pueden ser gestionadas por instituciones internacionales, como la UGI.

UNA TAREA COLECTIVA PARA LOS GEÓGRAFOS ESPAÑOLES

En la misma línea de reflexión que hemos seguido hasta ahora en este artículo, podemos sugerir, para acabar, algunos proyectos en colaboración para la geografía española. Parece una propuesta muy oportuna en esta reunión general de los geógrafos españoles, para iniciar un debate en esa dirección. Pero la discusión sobre la posibilidad de estos trabajos debe extenderse inmediatamente a todo el conjunto de la comunidad de los geógrafos iberoamericanos.

Trabajos científicos en colaboración

Necesitamos imaginar y diseñar proyectos en colaboración y en red, con la participación de todos los geógrafos españoles. Dichos proyectos pueden ser a diferentes escalas, desde la local o regional a la planetaria; lo que, en nuestro caso, significa que han de extenderse también al conjunto de España, del mundo ibérico (España y Portugal) e Iberoamericano, integrando a los geógrafos de las dos orillas del Atlántico.

Si tenemos en cuenta todas las tradiciones que se integran en la geografía a partir de su larga y rica evolución histórica, los interesados en esta ciencia constituyen, de hecho, un conjunto muy extenso. Rebase ampliamente a los que se consideran propiamente geógrafos o se ocupan de geografía y cartografía, e incluye a todos los interesados por su propio país, por su región, por otros países del mundo, por el conjunto del espacio terrestre, por el territorio, por el medio ambiente, por los mapas, por las geografías personales, por las TIG y por las *ciergeografías*, entre otros. Tenemos, pues, una posibilidad de influencia muy grande a escala ciudadana.

La preparación, la experiencia, la buena voluntad de los geógrafos es amplia, y los temas a los que pueden hacer aportaciones relevantes son muy diversos. La inteligencia colectiva de todos los geógrafos, más la colaboración de los ciudadanos interesados en la geografía, puede hacer mucho y permite avanzar de forma rápida. La iniciativa de los proyectos colaborativos que se emprendan ha de ser individual o de grupos concretos. Es posible ponerse de acuerdo sobre tareas colectivas, en la que se aporta lo que cada uno tiene. Es importante incorporar a estos proyectos a geógrafos jóvenes e incluso a jóvenes licenciados y estudiantes de geografía avanzados. Pero conviene que haya algún organismo de coordinación. Que deben ser los equipos de trabajo, identificados, con sede en una institución científica, apoyados por instituciones existentes (la AGE, el Colegio de Geógrafos, los Departamentos universitarios, el CSIC).

Tal vez el mayor obstáculo que existe para poner en marcha estos proyectos derive del ambiente de competencia que se difunde hoy ampliamente como valor dominante en la sociedad, y que se ha extendido también a las universidades y a la actividad científica en general[\[131\]](#). La continua clasificación de instituciones y personas, el énfasis en la competitividad a escala nacional e internacional no incita precisamente a la colaboración, a no ser que ésta contribuya a mejorar la posición en el mercado. En este ambiente, promover la colaboración, y más la colaboración solidaria, generosa y desinteresada, puede resultar una ardua tarea.

Grupos de profesores y estudiantes pueden dedicar voluntariamente su tiempo a las labores de coordinación, metodología y control de la información aportada. Existe ya suficiente experiencia sobre la generación, la introducción, la interoperatividad y el control de los datos que se incorporan a los sistemas de información geográfica, para poder evaluar las informaciones que se aportan[\[132\]](#).

Y hay que establecer criterios claros para la incorporación de los datos, y crear comités científicos con capacidad y poder para supervisar y rechazar textos incorporados (porque tienen errores o no poseen suficiente calidad).

En todos los casos deben diseñarse bases de datos y completarlas colectivamente. Pueden imaginarse proyectos en los que los geógrafos de la AGE aportan información y experiencias sobre cuestiones determinadas, o en donde se solicita la colaboración de personas no especializadas exteriores a la comunidad de especialistas.

La actitud ante el uso de la informática y los conocimientos informáticos, que en España empezaba a ser ya ampliamente positiva a fines de los años 1980[\[133\]](#), ha mejorado, sin duda en las dos últimas décadas. No existen hoy dificultades para la puesta en marcha de ambiciosos programas de carácter colectivo.

El objetivo debe ser estimular la puesta en marcha de proyectos comunes en colaboración. A través de la progresión del trabajo colectivo la sociedad tendrá públicamente una muestra de la calidad del magisterio de los profesores y de la formación que adquieren los estudiantes.

Una sana competencia entre las distintas universidades y entre las regiones puede ser muy útil. Deberíamos evitar que el deseo de distinción de las nacionalidades, regiones y universidades lleve a la atomización y a la puesta en marcha de proyectos con metodologías diversas. Se verá la capacidad de diseñar proyectos y de llevarlos adelante. A la preocupación que hoy existe por el reconocimiento científico y los sexenios se unirá la de la utilidad social de los proyectos y el reconocimiento ciudadano.

Los proyectos pueden referirse a problemas muy diferentes, y extenderse a temas como paisaje, valores del paisaje, lo urbano, la educación geográfica, y otros muchos. Me voy a atrever a proponer varias propuestas relativamente sencillas, para empezar.

El Diccionario Geográfico de España

Existe en este país una amplia tradición, que se remonta al comienzo de la Edad Moderna, de interrogatorios y de diccionarios geográficos, desde los interrogatorios de España y América en el siglo XVI a los diccionarios enciclopédicos del siglo XVIII. Algunos de los realizados en época contemporánea son especialmente relevantes, por responder a proyectos hechos en colaboración, especialmente el de Madoz, realizado con la aportación de numerosos corresponsales[\[134\]](#).

Sería relativamente fácil poner en marcha la elaboración de diccionarios colectivos de geografía regional y local, elaborados como una especie de *wikipedia geográfica*. Es posible imaginar un proyecto similar a los que se emprendieron en el siglo XVIII al XX, para la realización de un *Diccionario Geográfico de España* con la colaboración de todas universidades españolas y de ciudadanos voluntarios. Podría incluir, también las entradas de los diccionarios más recientes (y en una segunda fase, de los más antiguos), y completar dichos datos con los que se aporten voluntariamente con la colaboración de profesores, estudiantes y ciudadanos en general.

Ese diccionario, según se vaya completando podría dar lugar a nuevas preguntas, a cambios de metodología, y proporcionar una información muy valiosa para nuevas investigaciones.

La AGE podría formar una comisión, con secciones regionales, para la coordinación y el control de la información suministrada.

La metodología para su realización podría consensuarse y debatirse en la sección dedicada a ello en "Metodología", de lo que se habla más adelante[\[135\]](#).

El paisaje español

El diccionario puede ir acompañado de un proyecto sobre los paisajes españoles. Naturalmente, la organización en este caso tendría que ver con las estructuras que previamente pueden reconocerse, físicas y humanas.

Quizás deberíamos empezar por un trabajo en colaboración para explorar y utilizar en la docencia y la investigación las posibilidades inmensas que posee *Google Earth*. Algunos trabajos ya publicados en *Biblio 3H* permiten comprobar dichas posibilidades, en campos como la geografía urbana[\[136\]](#). Debería promoverse la búsqueda y el análisis de ejemplos significativos de todo el mundo, puestos a disposición de los estudiantes e investigadores: referentes a estructuras geomorfológicas, formaciones vegetales, paisajes naturales y humanos, estructuras agrarias e industriales, y otros.

Programas con *Google Earth's Application Interface* permiten a los usuarios crear y difundir nuevos contenidos geográficos añadidos a la base de datos de *Google Earth*[\[137\]](#). Debe tenerse en cuenta que a veces las imágenes no son las últimas disponibles y además, puede haber sido tomadas en diferentes momentos, en regiones cercanas. Las actualizaciones permiten conocer cambios en la imagen de la Tierra, más rápidos que los que se reflejaban en la cartografía tradicional existente, actualizados solo cada cierto número de años.

También es posible usar las imágenes almacenadas en *Flickr* y otros sitios, que permiten ordenar y recuperar fotografías. Puede realizarse asimismo la conexión con bases de datos españolas (de formas de relieve, de ciudades...), como ODQ y otras. Se pueden utilizar para organizar colecciones de imágenes mundiales sobre cuestiones que interesan para la docencia o la investigación: temas urbanos (por ejemplo, cambios en los centros urbanos de ciudades de todo el mundo), procesos de difusión, cambios en las estructuras agrarias mundiales. Es posible asimismo compartir experiencias de viajes realizados para constituir una gran base de datos mundial. Debería pensarse en comparar con las fotografías del archivo de Jean Brunhes y la fundación Albert Kahn, para ver los cambios realizados en los mismos lugares. O con colecciones de fotografías españolas e iberoamericanas, para reunir series que muestren los cambios en los paisajes de nuestros países. El problema de la sostenibilidad, hoy tan de actualidad, podría dar lugar a una labor colectiva de investigación sobre los impactos de la actividad humana en la degradación de la naturaleza, con estudios que unieran las imágenes seleccionadas de *Google Earth*, otras obtenidas de satélites o de fuentes diversas, y trabajos sobre el terreno para investigar *in situ* las consecuencias reales en el medio natural y en la vida humana.

Web temáticas

Existe ya en los Campus Virtuales una gran cantidad de materiales sobre los distintas ramas de la geografía[\[138\]](#). Es posible imaginar un proyecto colectivo para conectar todos ellos, así como los textos y materiales de prácticas que se vayan publicando sobre geografía urbana, geografía agraria, y otras ramas de la disciplina.

Especial interés tienen los materiales referentes a teoría y métodos de la geografía. En este sentido, es posible imaginar la creación de un archivo de guías para la elaboración de estudios locales y regionales. En relación con todo ello podría elaborarse una metodología que sirva de pauta para la incorporación de datos en otras secciones, por ejemplo, para el *Wiki Diccionario Geográfico de España*.

Existe asimismo la posibilidad de poner en marcha una gran cantidad de investigaciones en colaboración sobre temas específicos. Pueden citarse algunos: estructuras empresariales, exposiciones locales y regionales, difusión de innovaciones, empresas innovadoras en ciudades españolas, inventarios de flora de localidades concretas, y otros muchos en relación con programas de investigación específicos de las universidades españolas y americanas.

Ornamentación del territorio

Se ha señalado repetidamente el papel de las tecnologías geográficas para la ordenación del territorio, y para la definición de políticas de desarrollo territorial a diferentes escalas[139]. Se pueden utilizar sistemas de información para el registro de datos históricos y el seguimiento de cambios en espacios protegidos, para medir la degradación biológica de vegetación y suelos, o para detectar los cambios en el paisaje[140].

Algunos grupos de investigadores de las universidades españolas tienen ya una amplia experiencia investigadora, y de trabajos aplicados, en cuestiones relacionadas con la distribución de especies vegetales y de la fauna, los incendios forestales, la prevención de riesgos naturales o de origen humano, o la vulnerabilidad de la población ante desastres naturales. También en lo que se refiere a crecimiento metropolitano, la distribución de recursos e infraestructuras en medios urbanos y rurales, la asignación sostenible de usos del suelo de acuerdo con la capacidad de carga del medio, y otros muchos de gran valor social.

Se han realizado ya en España investigaciones valiosas, con tesis doctorales, artículos y libros; existe, por ello, una masa crítica de investigación sobre técnicas de evaluación multicriterio para la formulación de políticas de asignación de usos del suelo, procesos de denudación de suelos y de desertificación, humedad y actividad de la vegetación, caracterización de la geodiversidad, riesgos naturales, especialmente inundaciones o corrimiento de tierras, emisiones por biomasa quemada, y de las experiencias en teledetección ambiental. Todo ello permite imaginar proyectos en colaboración a escala de las universidades españolas y, en una segunda fase, de todo el ámbito iberoamericano.

Es posible imaginar asimismo la integración, en estos proyectos, de numerosas organizaciones no gubernamentales preocupadas por problemas ambientales. Colectivos específicos, bien seleccionados pueden participar en ellos de forma comprometida y creativa. Por ejemplo, y en primer lugar, los profesores de centros de educación obligatoria e institutos de bachillerato, que tienen generalmente una excelente formación, motivación y experiencia. De esta forma se avanzaría en algo de gran importancia: la relación entre la universidad y los otros niveles de la enseñanza, y especialmente el secundario, y el aprovechamiento en el ámbito universitario de la experiencia de los profesores de instituto. Y desde luego, también de forma prioritaria podrían incorporarse los estudiantes de los programas de postgrado, con actividades que cumplen perfectamente y se adecúan a los objetivos de la convergencia europea de Bolonia. Pero igualmente se puede pensar en otros colectivos, como los funcionarios públicos, los profesores de enseñanza primaria, los militares, los registradores de la propiedad, los defensores del patrimonio, las asociaciones de vecinos, y otros muchos fáciles de movilizar.

Finalmente, sería conveniente estimular un trabajo colaborativo sobre geografías alternativas y geografías del futuro, con la presentación de ideas y propuestas sobre ello, por escrito y con elaboración de mapas. La preocupación por el futuro y la elaboración de propuestas para organizarlo de la mejor forma posible, deben formar parte de la preocupación de todos los científicos sociales[141].

Programas informáticos de interés geográfico

La importancia de los programas informáticos es muy grande y se ha de estimular a los jóvenes a que los realicen, adapten y mejoren, en relación con objetivos y problemas concretos. Desde el año 2005 existe una comunidad de código abierto coordinada en el *Open Geospatial Consortium* (OGC) que trata de apoyar la construcción de *software* geoespacial, con el fin de utilizarlo en proyectos colaborativos y comunitarios[142]. En esta misma línea, se han puesto en marcha comunidades de programadores en torno a proyectos concretos que amplían y desarrollan los programas ya existentes; entre ellos, proyectos colaborativos con estudiantes de máster que colaboran a la mejora de programas aplicados. Uno de ellos, desarrollado en la Universidad de Waterloo, Canadá, durante varios años, trata de aplicar Internet, el *software* libre y las fuentes espaciales abiertas para colaborar en la toma de decisiones en el sistema de educación primaria, con el ejemplo del sistema educativo peruano (*EducAri*, o Educación de Calidad), pero con aplicación a otros países[143]. El interés y la aplicabilidad de esas experiencias es muy grande, y tal vez podría dar lugar a otras similares en los másters que se desarrollan en las Universidades españolas, con aplicaciones diversas que no es ahora el caso de especificar.

Los másters sobre teledetección, SIG y tecnologías geográficas que hoy se imparten en las universidades españolas ofrecen la capacitación para aplicar conocimientos para el tratamiento de la información ambiental, interpretación de procesos y gestión de recursos territoriales, planificación y desarrollo de metodologías de diagnóstico territorial o ambiental, tratamiento de datos, diseño y gestión de proyectos sobre estos campos de aplicación e investigación, con especial énfasis en la cartografía. Todos ellos permiten el trabajo en colaboración, y el desarrollo de programas *open source*. Algunos ofrecen explícitamente conocimientos sobre la utilización de imágenes de satélite y la publicación de cartografía en Internet.

Los másters que se refieren a tecnologías de la información geográfica aseguran formación avanzada en las áreas centrales de desarrollo de los SIG, con la posibilidad de diseñar sistemas de información, resolver problemas de análisis geoespacial, y diseñar y programar aplicaciones web, caracterización de estructuras de datos espaciales, metodologías de análisis de la información geoespacial y alfanumérica para generar otra útil para procesos de toma de decisión. A partir de todas esas experiencias, debería estimularse el compartir programas en *open source* sobre SIG y otros. En algunos casos podría tomarse como ejemplo los trabajos que realiza el *Centre for Advanced Spatial Analysis* del University College de Londres, a los que ya me he referido.

Es posible imaginar programas para el tratamiento de la información, inteligencia artificial y redes neuronales para detectar regularidades ocultas.

Podemos abordar todo ello de acuerdo con los objetivos de la comunidad de geógrafos españoles, e hispanoamericanos, con referencia, por ejemplo, a algunos que hemos citado antes y a otros muchos que están en marcha: por ejemplo, espacios históricos, patrimonio arquitectónico, etnográfico, y también a otros nuevos.

La cartografía en colaboración

Los mapas no solo se utilizan cada vez por más gente, sino que, como hemos visto, también hay un creciente número de personas que contribuyen a llenarlos de contenidos a través de nuevas mezclas (o *mash-up*). Los individuos y los grupos organizados pueden modificar el contenido de los mapas que están disponibles en Internet. Podemos pensar en que se haga respondiendo a un plan de conjunto consensuado entre los geógrafos, dando normas y realizando mapas que sirvan de ejemplo para estas actualizaciones.

Hay la posibilidad de llenar con otros contenidos esas web geográficas. No deberíamos dejar que sean solo los usuarios comunes los que introducen datos en los mapas. Los geógrafos han de participar activamente en ello. Para empezar, datos sobre España y sobre América. Pero también sobre otros continentes, para impulsar en España líneas de reflexión y de trabajo sobre esos otros ámbitos, poco conocidos en nuestro país.

Se ha de colaborar activamente para introducir información nueva en los mapas digitales a través de *Google Maps* y otros. Los geógrafos han de participar para llenar *Google Earth*, *Google Maps* y otros espacios digitales que se construyen en la red de contenido geográfico, tradicional y nuevo. Pueden utilizarse también para la actualización de la cartografía municipal o metropolitana o de sistemas de información a estas escalas[144]. Debería presionarse para que se hagan compatibles las bases de datos cartográficas y estadísticas de diferentes organismos públicos, desde la escala estatal a la municipal (y la intermedia de las Comunidades Autónomas), y para que se organicen sistemas de bancos de datos interactivos que permitan elaborar informes y reaccionar ante situaciones imprevistas. Asimismo se pueden elaborar mapas nuevos comarcales, sobre aspectos temáticos diversos (delitos, agricultura, equipamientos, industrias...).

Entre los problemas más urgentes que ello obliga a plantear está la necesidad de criterios claros para la utilización de los datos en los mapas y de los mismos mapas, así como la elaboración y publicación de protocolos para su realización. Se deben elaborar repertorios de bases de datos con mapas antiguos y recientes, a escalas diferentes (de países, regionales y locales), o temáticos. Y es posible emprender investigaciones en colaboración sobre el uso de mapas en la literatura, en el cine, en la televisión, en la cultura popular, como se hace ya en otros lugares[145]. Podemos poner en marcha programas para investigar las relaciones entre las informaciones incorporadas a los mapas y la forma como afectan al comportamiento de los usuarios.

Y debemos reunir información sobre como se gobiernan los buscadores, los mapas de *Google Maps* y otros muchos instrumentos que hay en Internet y que afectan a los comportamientos y a la realidad. También sobre el uso que se hace de los mapas disponibles en la red.

Que los mapas están disponibles en Internet es un decir, ya que la fragilidad y el dinamismo de este medio son grandes y gran número de mapas que han estado en la red no se encuentran ya. Un buen especialista de la historia de la geografía ha llamado la atención sobre ese hecho y se ha atrevido a pronosticar que esos mapas serán muy buscados por los coleccionistas cuando los cambios en los sistemas informáticos, el formato de los archivos y los sistemas de almacenamiento hagan que sean difíciles de obtener[146]. Por eso tal vez sea necesario poner en marcha sistemas para almacenar toda esa información cartográfica en repositorios digitales (y, posiblemente, en soporte papel) para que pueden ser conocidos y utilizados en el futuro.

La terminología geográfica

Los buscadores en Internet se ven afectados por los metadatos y *tags* que se introducen. Por ello es urgente establecer criterios para incorporar nuevos metadatos bien definidos y bien construidos, de acuerdo con los principios de la sintaxis castellana, cuidando del idioma, y tratando por todos los medios de evitar que éste se fragmente. Especialmente, deberían hacerse esfuerzos para detener la difusión del *spanish*, que muchos científicos parecen estar ya adoptando. Deben cuidarse con esmero el idioma y realizar traducciones y adaptaciones al castellano de términos de otros idiomas, principalmente del inglés[147]. Deberíamos ayudar urgentemente a que se produzca una reacción colectiva contra el desprecio, o el poco cuidado, que parecen tener por el idioma algunos geógrafos (por no hablar de otros científicos).

Conviene también tener en cuenta la gran difusión de conceptos geográficos entre el público en general. Tal vez no reconocidos hoy como conceptos de esta ciencia, pero que tienen, sin duda, un carácter geográfico, de la geografía clásica y de la del siglo XX, no nos debe preocupar que se reconozcan o no como geográficos, lo importante es que tienen que ver con la tradición de esta ciencia elaborada desde hace 2.500 años, y que existe la posibilidad de aplicarlos a problemas actuales que despertan interés general.

Toponimia

La pérdida de la toponimia es muy grave. La historia de las lenguas y la misma historia de la Humanidad están insertas en los topónimos. Hay por ello una necesidad de establecer urgentemente un programa para recoger topónimos, muchos de ellos en vías de perderse para siempre.

Los nuevos métodos de cartografía con imágenes desde satélite está agravando a veces la situación, ya que esa información toponímica no se recoge. Necesitamos urgentemente la colaboración amplia de la población en este sentido. Debemos solicitarle que vayan aportando topónimos, a la escala de los planos 1:10.000 a 1:500, con localización descriptiva, respecto a posiciones determinadas en cada municipio, o con localización a partir de *Google Earth*.

Las obras de geografía

La AGE debería impulsar la puesta en marcha de un portal de obras de geografía, conectando, en primer lugar con las que están ya disponibles, y escaneando luego, según un plan diseñado, las que se consideren esenciales para la historia de la geografía española e iberoamericana.

Debe realizarse un plan para escanear e introducir en Internet manuales geográficos de los distintos niveles de la enseñanza de España y los países iberoamericanos. Debería ponerse énfasis en las obras de geografía en el nivel universitario y en el nivel científico superior.

Es asimismo urgente la tarea de recopilar la cultura popular en su dimensión geográfica. Especialmente si se entiende, como yo pienso, que lo que se llama cultura popular es en realidad, en buena parte, cultura científica vulgarizada. Lo que permite establecer un programa para estudiar esas relaciones y para, al mismo tiempo, identificar la cultura que tiene un origen verdaderamente popular.

Biografías de científicos y en particular de geógrafos

Existen ya una gran cantidad de repertorios biográficos, como resultado de proyectos de investigación. Solamente en Barcelona disponemos de varios dedicados a ingenieros militares, ingenieros de montes, agrónomos y otros. Existen asimismo otros muchos, realizados por historiadores de la ciencia españoles e iberoamericanos, en relación con diferentes programas de investigación. Debemos conectar todas estas bases de datos y poner en marcha diccionarios de biografías de geógrafos, y de científicos que tienen que ver con el estudio o la intervención en la superficie de la Tierra (geólogos, botánicos, ingenieros...).

No es seguro que sea suficiente el actual *Diccionario Biográfico Español* que elabora la Academia de la Historia, realizado de forma que afectó negativamente a otras iniciativas interesantes que existían. Y en todo caso, la información de dicho diccionario está limitada a las figuras más relevantes y deja de lado a viajeros, profesores de enseñanza media y primaria, aficionados, y a multitud de personas que han hecho contribuciones a las distintas ramas de la ciencia, y de la geografía en particular, así como a la difusión de la educación y la cultura científica.

La elaboración de un *wikidiccionario* de geógrafos españoles podría contar, eventualmente, con la colaboración de los mismos biografiados, que podrían ir introduciendo sus propios currículos, y otras personas realizaran estudios de sus trayectorias vitales, profesionales e intelectuales, y de las obras que han realizado. Puede imaginarse fácilmente que se podrían ir incorporando a esta base de datos trabajos de geógrafos académicos y de jóvenes licenciados y estudiantes que estudien a geógrafos españoles o que hagan reseñas de sus obras.

Es posible imaginar también la publicación de la correspondencia de los geógrafos. La universidad española no posee un mecanismo que haga posible conservar los valiosos materiales que constituye la correspondencia privada e institucional de sus profesores. Seguramente muchos personalmente, o sus familiares y herederos, las entregarían con gusto siempre que existieran garantías de conservación y consulta, con las las cautelas que se consideren necesario incorporar (de tiempo, o en relación con las cuestiones abordadas).

Podría pensarse en dar ejemplo con la puesta en marcha de la publicación de la correspondencia de determinados profesores, debidamente digitalizada. También paralelamente, podría incorporarse una organización temática a partir de estudios específicos, que permitiera recuperar esas informaciones en relación con problemas relevantes.

Proyectos de investigación

Debería iniciarse la publicación sistemática de los proyectos de investigación que se elaboran por grupos de investigadores españoles, y en particular las solicitudes de proyectos de investigación geográfica presentados a la CICYT y las memorias finales con los resultados.

Revistas geográficas

Es urgente la digitalización de todas las revistas geográficas españolas. Ya hay muchas en diferentes bases de datos, pero faltan otras que son valiosas para la

ES BUENO LA DIGITALIZACIÓN DE UNAS DE LAS REVISTAS GEOGRÁFICAS ESPAÑOLAS. LAS HAY UNIDADES EN DIFERENTES PAISES DE EUROPA, PERO TAMBIÉN UNAS QUE SON RELEVANTES PARA LA HISTORIA DE LA GEOGRAFÍA DE ESTE PAÍS. AL MISMO TIEMPO, CADA DEPARTAMENTO UNIVERSITARIO DEBERÍA PONER TODAS SUS PUBLICACIONES EN INTERNET. SE DEBE ESTIMULAR A LOS JÓVENES PARA QUE TENGAN INICIATIVAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE NUEVOS PROYECTOS EDITORIALES EN INTERNET.

En particular, debe estimularse, como ya hemos dicho, la puesta en marcha de nuevas revistas o boletines geográficos electrónicos en aquellos Departamentos universitarios que no las posean, como instrumentos para la publicación de los trabajos que realizan y como estímulo para la actividad investigadora de profesores y estudiantes.

Las redes sociales en geografía

La tecnología ofrece posibilidades, pero es la sociedad quien la utiliza. Hace falta que exista antes una disposición, unas características sociales y unas actitudes que permitan utilizar la tecnología disponible. Hemos de preguntarnos si existen en la geografía española esas características, si hay disposición y necesidad de utilizar Internet, de trabajar en red. Hoy son los vínculos, las redes de relaciones, los grupos flexibles lo que se valora por los jóvenes. No es seguro que exista en la comunidad geográfica española flexibilidad institucional adecuada que lo favorezca.

Es importante establecer redes. Ante todo en el interior de la geografía española; pero también a escala internacional. Debemos realizar una reflexión colectiva sobre qué conexiones queremos estimular, o desarrollar, qué ventajas tiene cada una de ellas, y hasta donde se puede llegar en la multiplicación de las conexiones.

La red con Iberoamérica es esencial (para el presente e el futuro). La distancia no importa. Las normas de relación personal son diferentes en distintos ámbitos culturales.

Debemos conocer cómo funcionan las redes geográficas en la geografía española (e internacional), con quién nos relacionamos. Pueden servir para ello las citas de autores y de bibliografía en los trabajos científicos.

Un buen mecanismo de colaboración y aprendizaje colectivo son los foros de debate, que están empezando a ser muy utilizados en las universidades, como instrumento pedagógico. Sin embargo, los geógrafos parecen poco dispuestos a utilizarlos; por ejemplo, no hay casi ninguno de geografía entre más de un centenar de foros de debate existentes en algunas universidades[148], algunos de los cuales parecen ser bastante activos. En ese contexto, creo que debe ser valorado el Geoforo Iberoamericano de Educación sobre "educación, geografía y sociedad", integrado en el portal Geoortica, y que ha sido puesto en marcha por José Manuel Souto y otros profesores preocupados por la enseñanza secundaria y básica[149].

A veces se insiste en la importancia de la conectividad, y en las topologías de las redes. Pero tan esencial como eso son las funciones. Las redes difunden buenas y malas noticias, buenas y malas ideas, programas y virus, innovaciones y epidemias. En la difusión de las ideas científicas puede ocurrir lo mismo. Las preguntas a realizar se refieren también a la forma como se contrastan unas y otras, cómo se discriminan.

Atlas de la cibergeografía y de los espacios virtuales

Los geógrafos han tenido que descubrir muchas Tierras Incógnitas. En el siglo XX, una vez que el hombre había llegado a los polos y pudo darse por explorada y conocida toda la superficie del planeta, se atravesaron a penetrar en otra Tierra Incógnita desconocida, la que se construye en el interior de la mente, investigando las geografías personales, los mapas mentales y las imágenes espaciales que se producen, y que acaban por afectar al comportamiento geográfico. Hoy nos encontramos con dos geografías nuevas que es necesario explorar y estudiar: una la geografía de Internet en la Tierra; otra, la geografía del ciberespacio.

Debería acometerse urgentemente la elaboración de un *Atlas de la cibergeografía* en España (y en una segunda fase en España e Hispanoamérica o España, Portugal y los países iberoamericanos).

Dicho atlas debería incluir todas las dimensiones del ciberespacio, antes citadas, a saber: los nodos, los flujos, la navegación, la gobernabilidad, la construcción de espacios virtuales y las representaciones espaciales[150].

Muchos geógrafos han reclamado ya una aproximación geográfica a Internet, y algunos la ha están realizando, abriendo caminos que son muy sugestivos para la investigación geográfica. Dónde está Internet en la Tierra, es una de las preguntas que da entrada a algunas de esas investigaciones[151]. Entre las cuestiones geográficas que necesitan programas de trabajo, en los que podemos comprometer a los jóvenes geógrafos, se encuentran las siguientes: dónde están localizados los servidores, dónde los nodos básicos, cómo se reparten los ordenadores que se conectan a Internet, qué grupos sociales utilizan los teléfonos móviles inteligentes y qué ritmo de crecimiento tiene su uso, cuál es la geografía de las redes, cómo se relacionan la circulación y el número de satélites con la geografía, cuál es la configuración de los espazios o dorsales de la web (*backbones*) en todo el planeta y, de manera especial en lo que afecta al mundo iberoamericano, cuál es la evolución de la brecha digital a escala espacial (entre países y regiones) y a escala social (entre ricos y pobres, educados y no educados), cómo afectan los niveles de educación y los rasgos culturales a la utilización de Internet, cómo afectará la traducción automática al uso de la lengua en la ciencia, y otras muchas más.

Pero más allá de todo esto, convendría también realizar investigaciones sobre las geografías virtuales que se están construyendo hoy día. Dichas geografías, de las que *Second Life* es uno de los ejemplos más conocidos, constituyen ya una realidad espacial y social que influye en la geografía y en la sociedad reales[152]. Es urgente iniciar investigaciones sobre la forma en que esos espacios virtuales construidos digitalmente afectan a los comportamientos en el espacio real, o sirven como espacios de experimentación (a través de simulaciones) para diseñar nuevas organizaciones que posteriormente se aplicarán en la realidad. También para estudiar la forma como las relaciones que se anudan en dichos espacios (de negocios, de discusión, amistosas, afectivas o eróticas) acaban por afectar a la vida de las personas físicas. La conexión de esas geografías virtuales con las reales -con la vinculación, por ejemplo, de las construcciones virtuales y *Google Earth*, algo de lo que ya se habla[153]- ofrece nuevas posibilidades para las simulaciones, los juegos (científicos y de entretenimiento) y el diseño.

Los espacios virtuales están siendo creados por los propios usuarios, con los modelos espaciales que ellos tienen en la cabeza, configurados a partir del uso que hacen de los espacios reales, de su formación intelectual, de los esquemas culturales en los que se han formado. Por esta razón, en el estudio de todas estas cuestiones se necesita urgentemente proponer a los jóvenes geógrafos programas de investigación que vinculen diferentes líneas de investigación ya existentes en la geografía, como son las que se refieren a imágenes y percepciones, las de la geografía cultural, la geografía social, las investigaciones sobre el paisaje y las que ya están abordando el estudio del ciberespacio y las geografías virtuales.

Prensa digital

La difusión de noticias y la prensa está cambiando de forma rápida, y va a cambiar mucho más profundamente en los próximos años. Las grandes cadenas de diarios están pensando en hacer pagar por el uso de sus noticias, a las que hoy frecuentemente se puede acceder de forma gratuita a través de los buscadores. "Vamos a atacar la cultura de lo gratis", ha advertido recientemente el director de *The Times*, un diario perteneciente en la actualidad al grupo Murdoch[154].

Es posible que lo hagan. Pero, sin duda, surgirán otras iniciativas para construir una prensa digital, que difunda gratuitamente las noticias a través de la red. Se puede ya imaginar que se van a organizar para ello plataformas y sitios de calidad y confianza que actuarán como lugares para publicar noticias en línea, con la colaboración de profesionales y ciudadanos en general, los cuales enviarán sus informaciones desde diferentes países, o desde todo el mundo.

Conviene prepararse para ese momento, y generar iniciativas que permitan poner en marcha nuevas formas de difusión de noticias. Y contribuir a promover y difundir la cultura de lo gratis a través de Internet, en la medida de nuestras posibilidades. Lo que significa convertir en públicas las plusvalías generadas por el trabajo intelectual.

Las universidades reúnen el mayor grupo de gente preparada y bien informada que puede encontrarse hoy en el mundo. Es hora de que los universitarios se dediquen a crear opinión sobre las materias que conocen, directamente, sin figuras interpuestas. Pueden aprovechar para ello su formación, su capacidad para presentar las ideas de forma clara y coherente, sus contactos que les permiten acceder antes que otros a informaciones relevantes. Sin duda los profesores y estudiantes universitarios pueden cubrir la mayor parte de las áreas que son de interés para el público en general, desde la información política, económica y social hasta la de carácter médico, científico y técnico. Se puede contar para ello también con periodistas, que tienen una gran capacidad para presentar las noticias de forma atractiva, y, de manera particular, con profesores y estudiantes de las Facultades de Ciencias de la Comunicación. Podrían colaborar asimismo profesionales que realizan su trabajo fuera de la academia, al igual que ciudadanos muy diversos interesados en los temas que se tratan.

Los geógrafos deben estar en la primera línea en este combate por la difusión pública y gratuita de la información, y por la creación de opinión. Tal vez sea el momento de iniciar la puesta en marcha de diarios digitales de noticias que tengan que ver con la información geográfica en un sentido amplio, es decir de todo lo que tiene que ver con cambios en la superficie de la Tierra, y con diferentes cuestiones medioambientales y sociales. La experiencia de los geógrafos en campos muy diversos es bastante amplia, y les puede permitir convertirse también en gestores de la información, especialmente con aquella que aborda cuestiones en las que existen interacciones muy complejas.

Con vistas a este objetivo, podría intentarse organizar a medio plazo un periódico semanal o diario de difusión de noticias que tengan que ver, para empezar, con temas geográficos, es decir relacionados con la descripción de lo que sucede en nuestro planeta.

Para ello podrían organizarse consejos de redacción descentralizados, pero coordinados, con sede en instituciones académicas, que se encargarían de gestionar la difusión de las noticias sobre las cuestiones relevantes de la actualidad. Los artículos sobre cuestiones actuales aparecidos en revistas científicas geográficas podrían dar lugar a textos dirigidos al gran público, y redactados por los mismos autores o por otros. Los geógrafos serían llamados a opinar sobre temas de actualidad relacionados con sus disciplinas. Y sería posible, además, contar con la colaboración de redes ciudadanas de correspondientes en todo el mundo. Teniendo en cuenta el público español, portugués e iberoamericano al que se dirigiría esta iniciativa, podría llamarse a esta plataforma de difusión de noticias *Planeta al Día. Periódico Geodigital Iberoamericano*.

Final

Sin duda, todo lo señalado son tareas realizables y que, en algunos casos, son relativamente sencillas, con vistas a la creación de un ambiente de solidaridad y colaboración. Es preciso pasar urgentemente a la realización de trabajos colaborativos por parte del conjunto de la comunidad científica de los geógrafos españoles, en una primera fase, y de los geógrafos hispanoamericanos, o iberoamericanos en general, en una segunda e inmediata.

Hemos de estar presente en Internet de forma más activa de lo que estamos hoy. Nos jugamos mucho en ello, la visibilidad y la supervivencia como espacio cultural. Y también la visibilidad de la geografía como disciplina. A pesar de la rapidez con que se difunden las nuevas tecnologías en todo el mundo, la brecha digital es enorme todavía, a escala mundial y a la de los países iberoamericanos. El acceso a los instrumentos necesarios (ordenadores, teléfonos móviles, antenas, satélites...) y la habilidad para entrar en Internet sigue todavía muchas personas fuera del ámbito digital. Es dramático que haya todavía en el mundo centenares de millones de personas que no están en condiciones de llegar a ello. Como ha mostrado Jeffer Chaparro, la educación es el reto esencial[155]. Deberíamos ser conscientes de eso y contribuir a reducir dicha brecha en nuestros países.

Confieso que ante un panorama como el que existe hoy, a veces se siente uno anonadado: saturación de la Web, crecimiento de los datos, multiplicación de los blogs... Todo ello produce ansiedad. Pero algunas cosas nos permiten ser optimistas.

Ha habido una inmensa ampliación del conocimiento científico en todo el mundo, y de los medios disponibles para acceder al conocimiento. En esta fase de la Web 2 se está llegando a una inteligencia colectiva, con la participación de todos. Pero estamos solo en el umbral de cambios todavía mayores. Lo que ya se anuncia como la Web 3, es decir la web semántica va a suponer un cambio fundamental en Internet. Los nuevos buscadores serán capaces no solo de encontrar palabras o grupos de palabras, sino de valorar el contexto, afinar mucho más en la búsqueda, identificando y describiendo con más precisión los contenidos[156].

Debemos valorar de forma muy positiva la explosión de conocimiento científico y las posibilidades de acceso abierto a toda esa información, no solo por parte de los científicos sino por parte de la población en general. No debemos subestimar la capacidad de esos lectores. Una ampliación inmensa de la información disponible y accesible fácilmente a través de Internet desde prácticamente cualquier lugar de la Tierra, con varios miles de millones de potenciales lectores de trabajos científicos, no puede dejar de tener consecuencias sociales e intelectuales inmensas. Ante todo, la población que acceda a la ciencia se sentirá estimulada a entenderla y a adquirir la formación necesaria para ello, lo que será un estímulo considerable para la educación; la generalización de prácticas de colaboración permitirá, sin duda, mejorar mutuamente esa formación. Por otro lado, habrá mayores posibilidades de participar en la creación de la ciencia, a través del trabajo voluntario colaborativo y el compromiso con las investigaciones en marcha.

Los problemas de la propiedad intelectual que hasta hoy se plantean para el acceso a determinados materiales de investigación van a seguir existiendo, sin duda, y limitando en algunos casos la aproximación a la información científica y a los productos intelectuales en general. Pero se puede pensar en que cada vez habrá un mayor número de científicos que renuncien a esos derechos, por razones éticas y porque acepten vivir de una forma modesta. En todo caso, la legislación actual permite que los derechos de propiedad intelectual caduquen al cabo de cierto número de años y que pasen a ser de dominio público. Un ejemplo a seguir, sin duda, para todos los derechos de propiedad que hoy existen, empezando por los de la propiedad de la tierra y del dinero, que deberían asimismo pasar a dominio público al cabo de un cierto número de años. Es posible que el acceso universal a las ideas, y la aspiración que hoy se difunde ampliamente para que los conocimientos sean de dominio público abierto, sin derechos de propiedad privados sobre ellos, constituya un estímulo para imaginar otras formas posibles de organización social.

Es seguro que habrá igualmente nuevas posibilidades en lo que se refiere al trabajo científico. Debemos insistir, en primer lugar, en la necesidad de la formación matemática de los científicos sociales en general y de los geógrafos en particular. Pero al mismo tiempo, hay que recordar que ciertas corrientes de las ciencias sociales han insistido en las limitaciones del análisis cuantitativo, y de las técnicas computacionales. De una fase inicial de gran entusiasmo por la introducción de ordenadores y la potencia de los cálculos, se ha pasado a tomar conciencia de los límites.

Algunos de los geógrafos que más han trabajado con los ordenadores son los más conscientes de sus limitaciones. Ellos mismos son los que afirman hoy que no todo puede medirse y calcularse. Determinados postulados del historicismo parecen volver a ser relevantes en este mundo de computadores, de información sobreabundante, de matematización. En lo que se refiere a la ciencia geográfica, expertos en SIG y en TIG, como Daniel Z. Sui y Michael F. Goodchild han llamado la atención sobre las ilusiones desmedidas que ha habido en algunos momentos, en que se aceptaba que todo se puede medir y computar, frente a ello insisten cada vez más en que hay que tener *Tiempos Incógnitos* y explorar en nuevos niveles de imaginación[157]. La idea de que cuando nos enfrentamos a la realidad no son computables ha sido repetida una y otra vez. Los especialistas en las nuevas tecnologías geográficas han insistido en que "cuanto más calculamos, más claramente vemos los límites de los cálculos: en realidad al mismo tiempo que la isla de nuestro conocimiento se expande, nuestro campo de ignorancia también se

ensancha ^[158].

No todo es posible de automatizar en geografía. Puede haber dificultades para hacerlo en diversas aproximaciones geográficas, en especial las de la geografía regional historicista, la geografía cultural y diversas aproximaciones de las ciencias sociales. Es muy posible que habrá desarrollos futuros que lo hagan factible, y que facilitarían, también en esos campos, la aproximación científica basada en la medida y el cálculo. Pero también deberíamos estar abiertos a otras perspectivas cualitativas y a realidades muy complejas que incluyen componentes perceptivos y simbólicos.

La capacidad humana de creación es inmensa y se desarrollará aún más en el futuro. Algunos estudios parecen mostrar que las personas solo utilizamos una parte de nuestro cerebro y que existen todavía inmensas posibilidades para mejorar el aprendizaje y adquisición de conocimientos. Confíemos en ello y en la capacidad de los hombres para la colaboración y la solidaridad.

Los geógrafos españoles e iberoamericanos podemos, y debemos, contribuir de forma relevante al diagnóstico de los problemas actuales y a la realización de propuestas para su solución.

Notas

[1] Texto preparado para el discurso inaugural en el XXI Congreso de la Asociación de Geógrafos Españoles el día 27 de octubre de 2009. Una versión resumida, utilizada en el Congreso, se publica en las Actas del mismo. Damos aquí la versión completa, con notas y bibliografía, manteniendo el mismo título. Todas las direcciones electrónicas citadas en este artículo han sido visitadas una o varias veces durante el año 2009.

[2] El término fue propuesto por Marc Prensky, autor de programas educativos y de aprendizaje, en su libro *Digital Game-Based Learning* (McGraw Hill, 2001). Prensky es autor también de *Don't Bother Me Mom I'm Learning* (Pangson House 2005), y fundador de *Games2train*. Entre sus sitios se encuentra www.dodgamecommunity.com y www.socialimpactprensky.com. Su página web, con copias de sus artículos: <http://www.marcprensky.com/blog/>.

[3] He hablado de ello en Capel 2009 b.

[4] Lipovetsky y Seroy 2009. Vale la pena ver como se definen estos autores la situación en el momento actual: "En menos de medio siglo hemos pasado de la pantalla espectáculo a la pantalla comunicación, de la unipantalla a la omnipantalla (...) es la era de la pantalla global. Pantalla en todo lugar y en todo momento, en las tiendas y en los aeropuertos, en los restaurantes y los bares, en el metro, los coches y los aviones; pantallas de todos los tamaños, pantallas planas, pantallas completas, minipantallas móviles; pantallas para cada cual, pantallas con cada cual; pantallas para hacerlo y verlo todo. Videopantalla, pantalla miniaturizada, pantalla gráfica, pantalla nómada, pantalla táctil: el nuevo siglo es el siglo de la pantalla omnipresente y multiforme, planetaria y multimediática" (p. 10).

[5] Fue propuesto por Tim Reilly y dio lugar a unas conferencias de la Web 2 que se celebran anualmente en San Francisco, véase O'Reilly 2006.

[6] Como se dice en el artículo de O'Reilly citado en la nota anterior. Pueden encontrarse gran número de referencias buscando "Web 2" en Google o en otros buscadores.

[7] Pisani y Piotet 2009, p. 24. El concepto de "inteligencia colectiva" fue acuñado por Pierre Levy en 1997, y extendido al uso de Internet: "la web del futuro expresará la inteligencia colectiva de una humanidad mundializada e interconectada a través del ciberespacio"; conceptos relacionados son los de "multitudes inteligentes", "subdarta de multitudes" ("cien cerebros piensan mejor que uno"), y otros que aluden a la democratización del conocimiento y la creatividad, cit. por Cobo Romani y Pardo Kuklinsky 2007, cap. 2 ("Intercareividad y Web 2.0. Construcción de un cerebro digital planetario").

[8] Pisani y Piotet 2009, introducción y cap. 2, p. 58. Se ha afirmado asimismo que en la red de hoy "aproximadamente el 60 por ciento de los datos los introducen los usuarios y no ya organizaciones": los datos se cueflan en la red y se comparten (*idem*, cap. 4). Véase igualmente Cobo Romani y Pardo Kuklinsky 2007; estos autores recuerdan que algunos de los principios de la Web 2.0 estaban ya incorporados, o en potencia, desde el comienzo de Internet (p. 16-18).

[9] Véase asimismo el trabajo de Paul Graham 2007, y otros del mismo autor incluidos en su página web, así como Himanen 2001 y Mckenzie 2004, ed. 2006; también ha valorado la cultura *hacker* Manuel Castells en *La galaxia internet*, 2001. Un estudio antropológico sobre las comunidades *hacker*, Contreras 2004.

[10] Pisani y Piotet cap. 6. Sobre el uso de *Consum.Actor* y sus implicaciones, véase Cachinho 2006.

[11] Pisani y Piotet cap. 6, p. 176.

[12] Pisani y Piotet 2008, cap. 3, p. 75, "Herramientas en construcción permanente, el Beta perpetuo".

[13] Condiciones especificadas en Ramsay 2006. Véase también la *North American Open Source GIS Conference, and Second Annual Map Server User Meeting*, celebrados del 9 al 11 de junio en Ottawa, <http://www.omsu.ca/osis2004/proceedings.html>. Sobre *open access* y las soluciones a los problemas de propiedad intelectual que se plantean, véase Ghosh 2006 y Suber 2006.

[14] Sobre *Creative Commons*, en general, el problema de la propiedad intelectual y el uso de materiales en la web, Lessing 2005 y 2009. Sobre la colaboración en red, Kerkchove 1999 a y b.

[15] Como la ciudad de Los Angeles ("Los Angeles Considers Cloud Computing Plan", <http://www.gretech.com/gt/20212>), y la Seguridad Social británica, según una propuesta del partido conservador británico, para colgar en la red 50 millones de historiales médicos, existentes hoy en unos 3.000 ordenadores de 300 hospitales, *El País* 9 de julio 2009, *Ciberpaís*, p. 4. En Estados Unidos, incluso la Casa Blanca "fomenta el *cloud computing* entre sus funcionarios" (*Ciberpaís* 24 septiembre 2009, p. 5).

[16] Carr 2004 y 2008. Ha calificado este cambio como *The Big Switch* que permitirá el paso al "World Wide Computer". "La tecnología de la información se entiende mejor como la última de una serie de tecnologías ampliamente adoptadas y que han reconfigurado la industria durante los dos últimos siglos (desde los ferrocarriles al telégrafo y al generador eléctrico). Durante un breve periodo, cuando eran introducidos en el comercio, todas estas tecnologías permitieron obtener ventajas reales a las compañías que sabían mirar hacia adelante. Pero cuando la disponibilidad aumentó y el coste disminuyó (cuando se hicieron ubicuos) todos ellos se convirtieron en mercancías incorporadas. Desde un punto de vista estratégico se hicieron invisibles; no importaron más. Eso es exactamente lo que está sucediendo con la tecnología de la información hoy, y las implicaciones para la gestión de las empresas de IT son profundas". Según *IT Doesn't Matter*, *Harvard Business Review*, 5/2003, en la página web de Nicholas Carr 2003, <http://www.roughype.com>.

[17] Véase "Google contra Microsoft", *El País*, Negocios, 19 de julio 2009, p. 1-8. "Todos estamos aquí para hacer negocio, incluyendo Google", afirma en una entrevista la presidenta de Microsoft España. El sitio *Appstore* de Apple contiene ya 96.000 programas diferentes y ha superado los 2.000 millones de descargas en solo 15 meses (*La Janguardia* 11 octubre 2009, p. 32).

[18] Véase sobre ello el reciente libro del periodista Stephen Baker (ed. 2009) sobre las matemáticas aplicadas al conocimiento de nuestros comportamientos profesionales, de ocio o en nuestra vida privada, a partir del uso de Internet y de los teléfonos móviles. Aunque el libro haya sido considerado anecdótico y superficial por algún matemático (por ejemplo Jeffrey Shallit en *Notices of the American Mathematical Society*, october 2009, vol. 56, nº 9, p. 1109-1111), ha sido apreciado por otros (como Philip J. Davis 2009) y, en todo caso, presenta un sugestivo panorama de los riesgos y amenazas a la privacidad y de las posibilidades que abre la aplicación de nuevos algoritmos para extraer significados de grandes volúmenes de datos. Los problemas de seguridad y los atentados a la seguridad personal como resultado de las "huellas digitales" que se dejan al usar Internet ha sido discutidos desde la geografía por Weaver & Gahegan 2007, que han diseñado BigFoot, para su estudio.

[19] Como el provocado por la caída de *Twitter* (almacenado en *Google Apps*) a comienzos de agosto 2009; véase "No bajes mis datos de la nube" (Ramón Muñoz), *El País* 9 de agosto 2009, p. 46, donde se explica que los ciudadanos de Los Angeles se oponen a que sus datos estén en la web, y que a los *navies* se les prohíbe que participen en *Twitter* y *Facebook* por seguridad nacional. Véase también *El País*, 9 agosto 2009, p. 31 ("330 datos de adoptantes en red. El mal uso de una red p2p provocó la filtración de los listados de una ONG. Protección de Datos ha abierto 42 procedimientos por casos similares", M. Ceberio Belaza). Sobre otros riesgos en la red puede ser útil ver los informes de Arquilla & Ronfeldt 1996 y 2001.

[20] <http://adanielc.wordpress.com/2008/01/31/redes-sociales-virtuales/>. Véase también "redes sociales virtuales" en Google u otros buscadores.

[21] Véase una relación de las más importantes en "Objetivo: la conexión total" (Z. Aldama y otros), *El País* 19 de junio 2009, EP3, p. 8-9. Sobre el acceso a las redes sociales véase Montoriu Flor 2008.

[22] Pisani y Piotet 2008, cap. 2.

[23] Referencias sobre ello en Capel 2009b

[24] Información a partir de "El tam-tam de los nativos digitales" (Joseba Eizola), *El País*, 21 de diciembre 2008, p. 36-37.

[25] <http://www.injave.mtas.es/injave/contenidos/item.action?id=1812058453&menuld=838623918>. Respecto al conjunto de usuarios, en España el porcentaje de hogares con Internet ha pasado de un 46 % a un 51 %, mientras los jóvenes lo usan por encima de la media, los mayores lo utilizan muy por debajo, *El País* 11 de septiembre 2009, p. 56 (según Carmen Perez-Lanzac).

[26] En los primeros estudios sobre estas redes virtuales se destacaba la creación de comunidades que combinan la creatividad global, la fragmentación de la solidaridad, el desinterés por las organizaciones locales (de vecinos o de trabajo) y la importancia creciente de la actividad centrada en el domicilio; véase Wellman *et al.* 1996, y Wellman & Haythornwaite (eds.) 2002. Pero los estudios más recientes enriquecen la comprensión de estas redes y permiten ver su variedad y riqueza; véase en *Google Académico* "redes virtuales", "collaborative work" y otros. Sobre las consecuencias del uso del correo electrónico en las organizaciones, con el ejemplo de la universidad, Gargiotti 2008. También pueden ser de interés algunos capítulos del libro editado por Coma-Pellegrini e Pradiso 2009.

[27] Por parte de Ward Cunningham, quien inventó *WikiWikiWeb*, dio nombre al concepto *wiki*, y produjo la primera puesta en marcha de un servidor *WikiWiki* para el repositorio de programas (*Portland Pattern Repository*) en 1995, <http://c2.com/ppr/about/patterns.html>

[28] Sobre el desarrollo de esta iniciativa véase Gourdain y otros ed. 2008, y Lih 2009.

[29] Véase sobre la primera Tapscott & Williams 2006 y 2007, y Don Tapscott, Anthony D. Williams and the Wikinomics Team. *Wikinomics. How Mass Collaboration Changes Everything*, <http://www.wikinomics.com/blog/>; y sobre *Wikieconomy* <http://groups.yahoo.com/group/wikeconomy>.

[30] Una enumeración de diferentes sitios con contenidos de *wikis*, así como de redes sociales en Cobo Romani y Pardo Kuklinsky 2007, cap. 3. Existen diferentes posibilidades de *software* para crear y gestionar *wikis*; véase, por ejemplo, *Media Wiki.org* <http://www.metawiki.org/wiki/MediaWiki>, *Tiddlywiki* [-<http://www.tiddlywiki.com/>], *Itikiwiki* [-<http://info.itikiwiki.org/itiki-index.php>], *Wikinote* [-<http://www.wikinote.com/>], *Wikispaces* [-<http://www.wikispaces.com/>], entre otros, fácilmente localizables en los buscadores.

[31] Sobre la novela interactiva, la ciberliteratura, las posibilidades literarias de los *blogs* (blogonovelas y blogsvelas) y los juegos como narraciones *cross-media*, véase el interesante trabajo de Mora 2009.

[32] Entre los sitios en los que pueden procesadores de textos que permiten a los usuarios realizar un trabajo en colaboración se encuentra *ThinkFree* (*Now Internet is Your Office*) [-<http://www.thinkfree.com/>].

[33] Carrillo 200 y Arte 2008 .

[34] En *The Big Switch* (Carr 2008), y en varios artículos y textos incorporados a su blog personal [-<http://www.roughype.com/>].

[35] La definición en Wikipedia recoge esa etimología: "derivado de taxonomía, el término *folksonomy* ha sido atribuido a Thomas Vander Wal. Taxonomía procede del griego *taxís* (clasificación), *nomos* (ordenar, gestional) y *folc* del alemán pueblo. En consecuencia, de acuerdo con su formación etimológica, *folksonomia* (folc+tax+nomia) significa literalmente 'clasificación gestionada por el pueblo (o democrática)'. La búsqueda en Google da 1.300.000 entradas para *folksonomy* y 39.400 para *folksonomia* (4 sept. 2009).

[36] Véase *faceted search*, en http://en.wikipedia.org/wiki/Faceted_search.

[37] O'Reilly 2006; y descripciones parecidas en Wikipedia y en otros sitios fácilmente localizables. Los *tags* permiten publicar, compartir y valorar los datos colectivamente; véase también Pisani y Piotet 2009, cap. 3, p. 83-85, y Guy & Tonkin 2006.

[38] Véase sobre todo ello el excelente trabajo de Grigg 1965, que tanta trascendencia y repercusión tuvo en la geografía. Puede ser útil asimismo la lectura de Foucault 1966, ed. 1971, cap. V ("Clasificar").

[39] Pisani et Piotet cap. 6, p. 184 y ss. Ejemplo significativo puede ser el mismo Google, con *Google Maps*, *Amazon*, *Second Life* y tantos otros sitios punto-com.

[40] En Cobo Romani y Pardo Kuklinsky 2007, p. 74 y ss.

[41] Un resumen de las críticas a la Web 2 en Cobo Romani y Pardo Kuklinsky cap. 4 ("Un esbozo de ideas críticas sobre la Web 2.0") con referencias a autores críticos y un balance de sus opiniones. En Keen 2007 puede encontrarse igualmente una crítica frontal a la Web 2, en la presentación del libro se dice explícitamente que "wikis and social networking are, indeed, assaulting our economy, our culture and our values", y estima que ha alentado la piratería intelectual y que *Wikipedia* y los *blogs* deben ser complementos de la cultura, pero no sustituiría.

[42] Flujos RSS (*Really Simple Syndication*), un medio que "permite tener información rápida y actualizada de los sitios web de preferencia sin tener que conectarse a cada uno de ellos, y permiten el intercambio de información entre sitios. Lo cual permite hacer que el Mando entero se entere de inmediato de lo que está aconteciendo en un lugar y momento específico". Véase también Pisani et Piotet cap. 3, p. 79.

[43] Véase [-<http://sciencecommons.org/>].

[44] La Declaración de Berlín de 2003 sobre *Open Access*, firmada por numerosas universidades y centros de investigación de todo el mundo, garantiza el libre acceso al conocimiento científico, [-<http://oa.mpa.de/openaccess-berlin/berlindeclaration.html>].

[45] *Forschungs Portal Switzerland*, [-<http://www.forschungsportal.ch/>]; la *Digital Library, University of Michigan*, [-<http://www.lib.umich.edu/digital-library-production-service/faq/>]; permite el acceso a los repositorios de un millar de instituciones académicas; *Universita*, [-<http://www.universita.es/index.html>]. Sobre la biblioteca Digital Universal véase también Capel, Casals y Jori 2007.

[46] Además de las referencias que he aportado en Capel 2009 b, puede añadirse que son muchas las universidades que publican todas sus Tesis y materiales científicos. Así la Universidad de Campinas, Brasil, ha puesto en red más de 30.000 Tesis, las cuales han tenido 4.3 millones de descargas, al tiempo que la Biblioteca Digital de Unicamp ha superado los 20 millones de visitas, con 800.000 usuarios registrados, [-<http://www.agencia.fapesb.br/materia/11213/noticias/unicamp-100-digital.html>]; más información en [-<http://libdigi.unicamp.br/>]. Sobre las revistas electrónicas de libre acceso en Internet Chaparro 2006.

[47] Se alude a ello en Hess & Ostrom 2006, cap. 6 ("Preserving the Knowledge Commons") por D. J. Waters.

[48] Véase Krioukov, Claffv & Boreuñá 2009 : los autores han establecido el mecanismo general que permite la navegabilidad en cualquier escala de redes complejas, como Internet, y que sea

- operativo tanto si la red tiene 1.000 nodos como si tiene 1.000 millones. Trata de evitar que el crecimiento de la red conduzca al colapso de ésta, intentando minimizar la distancia en las estructuras métricas ocultas, y haciendo que si se interrumpe alguna ruta el sistema tenga capacidad de encontrar rutas alternativas
- [49] Sobre la lengua en la ciencia, Capel 2004.
- [50] Como defiende N. Kranich 2006, que señala las consecuencias diversas que ello puede tener.
- [51] Hess & Ostrom 2006, Primera parte ("Commons as model"), cap. 1.
- [52] Por ejemplo, Bubok, que empezó a publicar en 2008, a razón de 500 títulos por mes, llegando a fines de ese año a 4.000 títulos (<<http://www.bubok.es/>>: "Un emprendedor cultural en la red" *El País* 21 de diciembre 2008, Negocios, p. 49), desde apuntes, a obras de autores noveles y a recetas de cocina.
- [53] Se ha llegado a escribir incluso que la ideología de la evaluación es "una de las grandes imposturas del último decenio", porque "la evaluación se convierte en una ideología que oculta un sistema de poder que se ejerce sobre todos los sectores de la sociedad", Zarka 2009.
- [54] Puede verse una valoración del desarrollo de estas publicaciones en los números publicados el 31 de diciembre de cada año; por ejemplo, en Casals *et al.* 2008, Zaar *et al.* 2008 y Capel y Chaparro 2006.
- [55] Las revistas se publican con el esfuerzo personal de los profesores y colaboradores. Todo lo más que ha podido hacerse es derivar hacia las revistas o actividades algunos fondos de proyectos científicos (como el titulado "Geográfica, sistemas de evaluación de la innovación y la difusión de las tecnologías de la información y el conocimiento en el ámbito socioeconómico", proyecto de la Cicyt SEC2001-3424, 2002-2006) o alguna ayuda personal (como el premio "Distinción de la Generalitat de Catalunya", que me fue concedido en 2003 y que se ha extendido al periodo 2003-2009; ayuda que quiero agradecer aquí de forma explícita).
- [56] Desagne 1997.
- [57] Rudwick 1963. La sociedad, fundada en 1807, adoptó el punto de vista de la ciencia "baconiana", hasta el más pequeño dato era de interés, para basar en ellos las teorías, por lo que trató de integrar las aportaciones de los "filósofos" y las de los "hombres prácticos".
- [58] *The National Map Corps Volunteer Program*, <<http://nationalmap.gov/TheNationalMapCorps/>>. Puede leerse en esta página lo siguiente: "*The National Map Corps' Web-based data collection procedure presents an opportunity for private citizens to contribute specific geographic knowledge to the USGS's mapping program. By completing a simple registration procedure, volunteers can immediately collect data and provide the location and name of important mapworthy features in their community. Give it a try - put your town on the map by identifying your high school, hospital, and airport. The data you provide will immediately appear on the volunteer viewer and eventually be incorporated in The National Map*". De manera más general, véase *Citizen Corps Councils* <<http://www.citizenmap.org/councils/>>.
- [59] Referencias en Sui, 2008, p. 3.
- [60] Una búsqueda en Internet permite comprobar la gran cantidad de referencias a la Investigación colaborativa (*Collaborative Research, Recherche collaborative...*) "*Laboratoires de recherche publiques et de grands groupes, mettent en commun leurs compétences et travaillent ensemble sur un même projet de recherche pour innover*" <<http://www.fonstiaforum.fr/recherche-collaborative/>>. Se conceden ayudas específicamente dedicadas a la investigación colaborativa, para apoyar la ampliación de equipos de investigación. ("Collaborative Research Grants <<http://www.nrc.gov/grants-and-funding/collaborative.html>>". Incluso se habla de Centros de Investigación Colaborativa (*Collaborative Research Centres*) para "*cross-disciplinary research programmes*" (<www.dfg.de/dfg/en/>) y de un Modelo de Investigación Colaborativa: "*The Collaborative Research Model is a flexible model for collaborative student research in coursework across the curriculum. The foundation of the model lies in its cooperative stance, which supports students in working together toward informed decision making on a common research problem*"; se trata de impulsar "*collaborative research projects in lieu of individual research papers*" <<http://www.noregon.edu/~tcp/resources/crmodel/index.html>>.
- [61] Rosetta@home <<http://boinc.bakerlab.org/rosetta>>. En el portal está escrito: "*Rosetta@home* necesita su ayuda para determinar las formas tri-dimensionales de las proteínas a través de investigaciones científicas experimentales que pueden, finalmente, llevar a descubrir remedios para algunas grandes enfermedades humanas. Haciendo trabajar el programa Rosetta en su ordenador mientras no lo está usando. *Rosetta@home* se hace sin fin de lucro".
- [62] <<http://www.stlief.fr/seasaw/10/17042009/traffic-collaboratif/cherche-roulier-transport-collaboratif-38124.html>>.
- [63] Se trata del desarrollo de un conocimiento común, con la búsqueda de información en bibliotecas, y con la experiencia de *EconPort*, producido por el *Economic Science Laboratory* y el *Artificial Science Laboratory* de la Universidad de Arizona, con experimentos en línea sobre cuestiones económicas, enseñanza y publicaciones <http://www.econport.org/econport/faq.asp?wch_home>. Véase también sobre ello Cox & Swarthout 2006.
- [64] Red Temática de Investigación Cooperativa en Oftalmología, <<http://www.globalcomunica.com/objetivos.html>>.
- [65] <<http://www.wholesick.org/>>. Se define como "*a new Google Maps Mashup where users enter their current illness and location. The site can then be used to track different illnesses around the world using Google Maps. Not only is 'Who is Sick' an amazing use of the Google Maps API in a social fashion, but it can also be used as a resource by physicians and patients to track illnesses in their neighborhoods. I'd also expect sites like WebMD to create their own models based upon the 'Who is Sick' idea*".
- [66] Chevalier & Buckles, con una exposición de técnicas y proyectos de investigación-acción en Asia y América latina. También <<http://www.sas2.net/>>. Véase asimismo *Living Knowledge: The International Science Shop Network*, <<http://www.scienceshops.org/>>, y *Living Knowledge: International Journal of Community Based Research*, <<http://www.scienceshops.org/new%20web-content/content/reports-journal.html>>; ambas iniciativas están vinculadas a la Universidad de Utrecht.
- [67] Gms s. f., en ese y en otros trabajos alude al "aprendizaje colaborativo mediado por el ordenador" (o *computer supported collaborative learning*), sobre lo que existe ya una amplia bibliografía.
- [68] Es lo que defiende, por ejemplo Boyle 2006.
- [69] Levine 2006.
- [70] Utilizando una expresión que ha sido usada por Pisani y Piotet 2009, cap. 2, y p. 59 y ss.
- [71] Sui-Morill 2004.
- [72] Véase Goodchild 1992, Longley *et al.* 2005, y Goodchild 2008 (Challenges and opportunities).
- [73] En realidad, la geomática se imparte en Escuelas Técnicas y Facultades de Ingeniería, como puede comprobarse fácilmente a partir de los buscadores; véase por ejemplo, la relación de centros dedicados a su enseñanza en *Academics Sites for Geomatics Engineering* <<http://www.liz-menschen.de/~f5831au/WWW/links.html>>.
- [74] Gewin 2004, cit. por Sui 2005, p. 364.
- [75] Sui & Morill 2004, p. 87; estos autores han presentado también la historia de la extensión de su uso en la disciplina geográfica desde los años 1950 y 60.
- [76] El primero que propuso este término fue J. E. Dobson en 1983. Luego ha sido debatido y utilizado por otros, referencias en Sui & Morill 2004; en este trabajo y en el de Armstrong 2000 puede verse la historia de las consecuencias que ha tenido en la geografía el uso de ordenadores, y el desarrollo de lo que se ha denominado "geocomputación" en la geografía. Véase también Goodchild 1992 y 1993, Longley *et al.* 2005.
- [77] Sui & Morill 2004.
- [78] Joaquín Bosque Sendra (1999) valora altamente la participación que tuvo la geografía en el desarrollo de los SIG y las TIG, pero estima que "no obstante, el reciente desarrollo de los SIG va haciendo disminuir ese papel de la geografía", y ve el riesgo de que "su importante participación actual en estos campos se diluya demasiado en un cuerpo de conocimientos mucho más amplio y heterogéneo, la Ciencia de la Información Geográfica". Sobre el trabajo del geógrafo y las nuevas tecnologías de la información véase Chaparro Mendivilso 2002 y 2009.
- [79] Buzai 2001, p. 41; este autor ha sido uno de los que más activa y brillantemente ha contribuido a difundir las nuevas herramientas en la geografía iberoamericana.
- [80] Buzai 2001, p. 41. Como la geografía es la ciencia que probablemente más se ha visto afectada por el desarrollo de la geomática, algún autor no ha dudado en afirmar que "la geomática es la informática aplicada a la geografía".
- [81] Ejemplos de declaraciones de este tipo fueron reunidas por Reynaud 1976, p. 22 y ss.
- [82] Buzai 2001, p. 41. La geografía se habría ido difundiendo a todo el campo del saber; se habría producido una "explosión disciplinaria" -ha escrito Buzai- y de conocimientos generales, y la practicarían todos los que hacen TIG.
- [83] Moreno Jiménez 2004.
- [84] Buzai 2001: "Las TIG presentan una nueva forma de ver el mundo. Una nueva forma de ver la realidad que la geografía genera y a su vez provee al resto de las ciencias".
- [85] Así Sui 2005, p. 364.
- [86] Dockes 1969.
- [87] Capel 2003, Chuvieco *et al.* 2005, Capel 2005, Tapiador 2006, Machado 2009.
- [88] Citando el texto de los once geógrafos que intervinieron en la polémica (Chuvieco *et al.* 2005) mostraba mi acuerdo con su afirmación de que "la ciencia geográfica debe aportar los fundamentos teóricos necesarios para el adecuado manejo de las técnicas que le son propias, entre ellas las TIG"; y desde esa perspectiva me parecía razonable que aspirara a ser habilitado como Profesor Titular de Geografía Humana se le pida que explicite los fundamentos teóricos generales que van a guiar la aplicación de las técnicas que domina (Capel 2005). Naturalmente, la situación sería diferente si se tratara de una plaza para profesor de SIG, pero también en ese caso convendría valorar los conocimientos que el aspirante tiene sobre la ciencia a la que aplicará dicho instrumento (geografía, arqueología, geología, etc).
- [89] Sui 2008 (Wikification of GIS), p. 4.
- [90] Existen ya experiencia en marcha sobre ello, por ejemplo, para estudiar la movilidad espacial y los comportamientos temporales de los turistas a través de GPS en entornos históricos específicos (Shoval & Isaacson 2007) y en un parque temático (Russo, Anton Clavé & Shoval, en publicación). Y puede pensarse en la ampliación del experimento para estudiar las relaciones espacio-temporales y los *time-buget*, que tan bien caracterizan los geógrafos Torsten Hagenstrand, o D. N. Parkes y N. J. Thrift.
- [91] Así lo estima, entre otros, M. F. Goodchild (2007 a, b y c) al considerar el creciente retraso en la actualización de la cartografía, que no se hace adecuadamente por los organismos cartográficos encargados de ello y que, piensa, solo podría resolverse con una amplia colaboración.
- [92] <http://nationalatlas.gov/dynamic/dyn_vol-elastic.html>.
- [93] Por ejemplo, en *Google Maps*. Véase *The Whole Earth Cataloged. How Google Maps is changing the way we see the World* <<http://www.wired.com/wired/archive/15.07/googlehyperlocal.pdf>> <http://www.wired.com/techbiz/it/magazine/15.07/it_maps>.
- [94] Ver *TeachTear*, p. 3, gráfico, con el 43 % mapas. Ver en *TeachTear.com. Expertos en Web 2* También "Los Mashups, uno de los pilares de la Web 2.0" <<http://www.teachtear.com/2007/03/26/los-mashups-uno-de-los-pilares-de-la-web-2-0/>>.
- [95] Goodchild 2007 ("Citizens as sensors"), y 2007 b ("Citizens as voluntary sensors"); también Goodchild 2006 ("GIS and disaster").
- [96] Goodchild 2009 (Epílogo).
- [97] "Wikimapia-Let's describe the whole world! Wikimapia is an online editable map - you can describe any place on Earth. Or just surf the map discovering tons of already marked places" <<http://wikimapia.org?lang=413833&lon=2.1833&lat=10.81-3&mode>>. Daniel Z. Sui está trabajando con esta nueva realidad cartográfica. SUI, Daniel Z. Map as wiki. *Annals of the AAG* (in progress).
- [98] Goodchild 2007.
- [99] Pultar, Raudal & Goodchild 2008.
- [100] En Shi, Fisher & Goodchild, 2002.
- [101] Por Zook & Graham 2007.
- [102] Monmonier 1996; ha añadido que no solo es fácil sino que también es necesario porque los objetivos y las escalas determinan la selección, simplificación de las informaciones; y que hay mentiras necesarias relacionadas con las escalas, los datos, los límites, las agregaciones y otras características de los mapas, pero también mentiras deliberadas (en los mapas políticos, con objetivos de propaganda, y en otros).
- [103] Monmonier 2008, en especial p. CXVI. También es posible espiar con mapas, véase Monmonier 2002.
- [104] Craglia, Goodchild, Annoni *et al.*, 2008.
- [105] En este sentido es de gran interés el proyecto "*PREVIEW: Prevention, Information and Early Warning pre-operational services to support the managements of risks*", Coordinado por Fabienne Jaq, y que incorpora a equipos de investigación de varios países europeos. PREVIEW dirige el desarrollo, a escala Europea, de la mejora de los servicios de información operativos (cartografía de vulnerabilidad, gestión de los riesgos, alerta rápida y gestión del daño) necesario para la adecuada gestión de los desastres naturales y los riesgos asociados a la actividad humana. El mismo proyecto informa que se propone "seguir tres caminos para conseguir dicha mejora: mejorar la calidad de la información proporcionada a los usuarios y ciudadanos para ayudar a la toma de decisiones, transfiriendo los resultados de las investigaciones recientes dentro de un canal de información pre-operativo; mejorar la unión de la información a través de un mayor uso y combinación de los datos espaciales y de campo disponibles; aumentar el trabajo cooperativo a través de sistemas y redes de trabajo más integrados, y la armonización e interoperabilidad de los servicios de información que se conseguirá con la definición de nuevas normas y estándares".
- [106] Moreira Madueño 2006; el SinambA recoge informaciones, coordina actividades y procedimientos, establece métodos de medida, homogeneiza los datos y los elabora. No es difícil incorporar a ella redes de informadores ciudadanos, con los filtros correspondientes.

- [107] Sobre neogeografía véase Hudson-Smith *et al.* 2009, otros conceptos relacionados son el de *crowdsourcing*, así como el de "Volunteered Geographic Information".
- [108] Inclusiva-net. Redes digitales y espacio físico. Segundo encuentro Inclusiva-net, dirigido por Juan Martín Prada, 3-14 marzo 2008 <<http://www.google.es/search?hl=es&q=medialab-para+es+inmediato+27+2008>>; y <<http://www.insta.es/encuentro/nodo/692/>>. En Wikipedia bajo el epígrafe "neogeografía" se dice que está ligada al fenómeno de la Web 2.0 "en tanto que las personas son las que publican sin posibilidad de censura sus puntos de vista de manera expresiva y creativa. Con la neogeografía esa capacidad se amplía hacia una conciencia de lugar, y también a la expresión libre y creativa de los lugares". Véase también *Geography Markup Language*, para el almacenamiento y recuperación de la información geográfica, <<http://www.opengeospatial.org/standards/gml>>.
- [109] Turner 2006, cit. por Haklay 2008: *Open StreetMap* anuncia que es un mapa libre y editable de todo el mundo y está "hecho por gentes como usted". También que "que le permite a usted ver, editar y usar datos geográficos de una forma colaborativa", y ce proponieron los API para ello, ver <<http://www.slideshare.net/mukih/wun-global-gis-seminar-what-so-new-in-neogeography-presentation>>. Se puede destacar la utilización de *Google Maps* para crear mapas verdes sobre problemas ambientales, construir mapas de la memoria, mapas del delito y otros.
- [110] Butler 2006, cit. por Goodchild 2008 y otros autores.
- [111] Goodchild 2007.
- [112] Haklay *et al.* 2008, y diversos trabajos de Goodchild, 2007 y 2008.
- [113] Ver Google LatLong. <http://google-latitude.blogspot.com/>
- [114] En especial Michael F. Goodchild.
- [115] <<http://es.wikipedia.org/wiki/Neogeograf%C3%ADa>>; en este artículo de Wikipedia se reproducen las palabras de Goodchild 2008, que alude al trabajo de S. Rana & T. Joiveau "Call for papers. Special Issue of the *Journal of Location Based Services*, on Neogeography, 2007. Véase también Turner 2006, y Haklay, Singleton & Parker 2008.
- [116] Hudson-Smith *et al.* 2009, p. 118; los mismos autores, pertenecientes al *Centre for Advanced Spatial Analysis* del *University College de Londres* y que han hecho amplio uso de estas técnicas, han escrito que las metodologías de la neogeografía pueden ser "aplicaciones idiosincráticas de técnicas geográficas verdaderas", lo cual "no significa que estas prácticas no puedan ser usadas en las ciencias geográficas/cartográficas, sino que usualmente no son conformes a los protocolos de la práctica profesional" (p. 119); también señalan que sitios como *Wikimapia* o *OpenStreetMap* "están dando poder a ciudadanos que no tienen una cualificación formal y que con ello pueden realizar un trabajo voluntario que permite crear un nuevo modelo de retazos (patchwork) de Información Geográfica, que ha estado reservada durante mucho tiempo a las agencias oficiales" (p. 120).
- [117] Hudson-Smith *et al.* 2009, p. 121.
- [118] <http://www.londonprofiler.org/>
- [119] <http://www.mantube.org/>
- [120] Véase <http://www.youtube.com/watch?v=3D5DvObqj>
- [121] Pueden verse en Hudson-Smith *et al.* 2009
- [122] Leonart, Suárez de Vivero *et al.* 2010 (en publicación).
- [123] < <http://www.mundoseco.com/seminarios/sooole/index.html>>.
- [124] Goodchild 2009, Epilogo.
- [125] Goodchild & Hill 2008, que consideran que dichos diccionarios "cada vez más constituyen la interfase entre el discurso informal de los humanos y el mundo formal de la ciencia de la información geográfica", el problema ha dado lugar incluso a la celebración de congresos especializados. Existen también bibliotecas digitales georeferenciadas, como el proyecto de la *Alexandria Digital Library* en la Universidad de California en Santa Barbara (Goodchild 2004), un Comité para aplicar las normas ISO a través de un protocolo desarrollado por el *Open Spatial Consortium*, para la elaboración de diccionarios geográficos digitales.
- [126] Goodchild 2009, Epilogo.
- [127] Ver *Delicious*, hoy convertido en *Delicious.com*, en Wikipedia (funciona desde 2003 y fue fundado por Joshua Schachter). Es un sistema de gestión de marcadores, y de creación de *folksonomías*.
- [128] Por ejemplo, en Guy & Tonkin 2006 ("Métodos para mejorar tags").
- [129] Tal como propone Denise Pumain 2007.
- [130] Pumain 2007, añade "en un universo de competencia en el que supervivencia de las palabras sera cada vez más un asunto de frecuencia de uso, es menos urgente tratar de distinguir individualmente por el empleo de neologismos o de acepciones específicas de ciertos términos. La urgencia es entenderse, al menos sobre un corazón de universo semántico compartido, a partir del cual la experiencia de los geógrafos pueda tomar parte en el proyecto de organización de los conocimientos en ciencias sociales".
- [131] Sobre los rankings de las universidades, y los problemas que plantean los criterios que se utilizan para la clasificación de las mismas, véase Krugery & Molas 2010.
- [132] Bosque 2005.
- [133] Véase Moreno Jiménez y Rodríguez Rodríguez 1988.
- [134] Existe un proyecto en marcha para realizar un volcado literal del *Diccionario de Madoz* a soporte numérico, recuperando el formato original de la obra —desmembrada, a veces, en los últimos años en volúmenes provinciales o regionales—, y permitiendo un tratamiento cuantitativo de la información. Esta tarea se realizará mediante la contribución desinteresada de voluntarios a través de herramientas de colaboración en línea, y el resultado será público. El proyecto es liderado por Javier Tapiador, de la Universidad de Castilla-La Mancha y financiado por la Fundación Española de Cajas de Ahorro (FUNCAS).
- [135] Una experiencia digna de considerar es la del Diccionario Hypergeo, que dirige desde 2002 Denise Pumain, e incorporado a *Cybergeo*; en este caso, está elaborado por un amplio equipo de geógrafos dedicados a ello.
- [136] Puede verse una serie de artículos publicados en *Arace*, como los de Equipo Urbano 2007 a y b, y Bonastra y Jori 2009 a y b.
- [137] Ver *Google Earth Community - Forums powered by UBB threads* <http://hbs.keyhole.com/ubb/>
- [138] Algunas referencias a sitios de interés en Capel 2009a.
- [139] Por ejemplo, Precedo Ledo 2005.
- [140] Sobre todo ello, y sobre otras posibilidades, existen ya un buen conocimiento en España y en los países iberoamericanos, como muestra el volumen de Actas editado por Gurría Gascón, Hernández Carretero y Nieto Masot 2005.
- [141] Capel 2009 b.
- [142] La fundación para el Código Abierto Geoespacial (OSGeo.org) <http://www.osgeo.org/>. Desde 2007 existe una sección para el área hispana (el *OSGeo Spanish Local Chapter*), coordinada por Pedro-Juan Ferrer Matosés, que organiza Jornadas de SIG libre y otros encuentros, véase <http://es.osgeo.org/>. La Tercera Jornada de SIG Libre tuvo lugar en Gerona, del 11 al 13 de marzo de 2009, con interesantes comunicaciones sobre comunidades geoespaciales (entre ellas la de Simon Jitka, de *52 North Initiative for Geospatial Open Source Software*, acerca de "Mainstreaming Sensor Web Enablement Technologies through Collaboration") y sobre el acceso y utilización de datos oceanográficos, cartográficos y otros, <http://www.sigte.udc.es/jornadaslibre/index.php?page=jornadas>. Existen asimismo plataformas para la provisión de SIG, como, por ejemplo *Free Geographic Information Systems*, <http://www.freegis.org/>, como parte de *FossGIS*, <<http://www.fossGIS.de/>>. Hay numerosas herramientas para la enseñanza de los SIG a través de Internet y plataformas tecnológicas que permiten el aprendizaje digital (como GISWEB, ALF y otras herramientas para cursos web, o Web CT sobre SIG), todas las cuales están contribuyendo a difundir ampliamente estas herramientas.
- [143] Hall, Alperin y Kerrigan León 2008.
- [144] Véase algunos ejemplos en Gurría Gascón, Hernández Carretero y Nieto Masot 2005.
- [145] Véase sobre ello la experiencia italiana en Andreucci 2009 y www.mapsinliterature.it
- [146] Monmonier 2008, p. CV.
- [147] Para empezar, de los mismos términos que se usan en Internet, véase Fernández Calvo 2001.
- [148] Por ejemplo, en la Universidad de Sevilla (en la sección Universidad Virtual).
- [149] En <<http://www.ub.es/seocrit/menu.htm>>, Sección Educación.
- [150] El mapa de la estructura de los sitios web puede realizarse con el programa desarrollado por Tom Betts llamado *Web Tracer*. Una entrevista con Tom Betts por Matthew Fuller en *Rhizome.org* proporciona información sobre las bases del proyecto <<http://rhizome.org/discuss/view/29911#2331P>>. Véase también <http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodds/cybergeography/af/as/tech_sites.html>. En lo que se refiere a mundo virtuales que se han creado véase: <http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodds/cybergeography/af/as/muds_vw.html>. Sobre ciudades digitales Taneman 2004. Trabajos tempranos que merecen consulta son los de Adams 1997 y 1998, Adams & Warf 1998, y Boyer 1996.
- [151] Dupuy 2002 y 2004, con amplia bibliografía.
- [152] Algunos geógrafos están ya estudiando estos nuevos espacios virtuales; entre ellos Daniel Z. Sui, en dos trabajos en vías de publicación: SUI, Daniel Z. Geography and GIS in Second Life. *GeoWorld*, Sept. Issue (in press); SUI, Daniel Z. Geospatial technologies and the E-emerging polyopticon: Issues and solutions. *Progress in Human Geography* (in progress).
- [153] Wade Roush, *Second Earth: The World Wide Web will soon be absorbed into the World Wide Sim: An environment combining elements of Second Life and Google Earth. Technology Review*. <http://www.technologyreview.com/info/tech/18911/>. Véase también el artículo de Hudson-Smith y otros 2009, con la experiencia que posee el *Centre for Advanced Spatial Analysis*, a partir de la creación en *Second Life* de un espacio denominado *Second Nature*, sobre las perspectivas que abre la posibilidad de crear espacios en 3D, y sobre los problemas que plantea la utilización de datos que tienen *copyright*.
- [154] Entre los muchos artículos de prensa que informan sobre esa tendencia puede consultarse el de *El País*, 11 de septiembre 2009, p. 32-33, de M. Lagoa ("Rebelión contra el gratis total en la Red. Los medios de comunicación revisan sus estrategia y empiezan a cobrar a cobrar a los usuarios").
- [155] Chaparro Mendiveiso 2007, 2008 y 2009.
- [156] Véase Bemers-Lee *et al.*, 2001, y Shadbolt *et al.* 2006. Véase asimismo *Web Science Research Initiative WSRI* <<http://web-science.org/home.html>>.
- [157] Sui 2001, Terra.
- [158] Sui & Morrill, p. 98, repitiendo algo ya dicho en Sui 2001, p. 531. Tal vez valga la pena citar otros dos textos de estos autores. Uno: "Si el objetivo último de los geógrafos es una mejor comprensión de cómo la naturaleza trabaja y como los humanos podemos organizar mejor nuestras actividades en la superficie de la Tierra, entonces debemos continuar impulsando el desarrollo de las destrezas de los geógrafos. Por un lado, debemos tratar de hacer todo computable, y al mismo tiempo, reconocer los límites fundamentales de la computación y construir diálogos con una variedad de tradiciones académicas diferentes. O dicho de otra manera, necesitamos continuar pixelando lo social y, al mismo tiempo, socializando los píxeles". Otro: "tal vez la geografía debería ser más que una ciencia computacional en busca de nuevos algoritmos. Debería ser también una ciencia humanística en busca de significados para esos cómputos y una especulación sobre lo que está más allá de los límites de la computación" (Sui-Morrill 2004, p. 102).

Bibliografía

- ADAMS, Paul C. and WARF, Barney. Introduction: Cyberspace and geographical space. *The Geographical Review*, vol. 87, nº 2, April 1997, p. 139-145.
- ADAMS, Paul C. Cyberspace and virtual places. *The Geographical Review*, vol. 87, 2, April 1997, p. 155-171.
- ADAMS, Paul, C. Network topologies and virtual places. *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 88, 1, 1998, p. 88-106.
- ANDREUCCI, Giacomo. Comunicare la geografia nella rete globale: I progetti "Maps in Literature" e Maps in Movies and TV". In CORNA-PELLEGRINI & PRADISO 2009, p. 125-138.
- ARQUILLA, John & RONFELDT, David. *The Advent of NetWar*. Santa Monica: Rand Publications, National Security Research Division, 1996. 118 p. <http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR7892/>.
- ARQUILLA, John & RONFELDT, David. *Networks and Netwars: The Future of Terrors, Crime and Militancy*. Santa Monica: Rand Publications, National Security Research Division, 2001. 380 p. <http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1382/>.
- ARMSTRONG, M. Geography and computational science. *Annals of the Association of American Geographers*, 2000, vol. 90, p. 146-156.
- ARTE. *Arte y arquitectura digital, Net art y universos virtuales*. Barcelona: Universidad de Barcelona/ Grupo de Investigación, Arte, Arquitectura y Sociedad Digital, 2008. 279 p.

BAKER, Stephen. *The Numerati*. Houghton Mifflin, 2009. 256 p. Versión española, *Numerati. Lo saben todo de ti*. Barcelona: Seix y Barral, 2009. 232 p.

BERNERS-LEE, T., J HENDLER, O LASSILA, The Semantic Web. A new form of Web content that is meaningful to computer will unleash a revolution of new possibilities. *Scientific American*, May 17, 2001 <<http://www.informatics-review.com/thoughts/semantic.html>>.

BONAOSTRA, Quim; JORI, Gerard. El uso de *Google Earth* para el estudio de la arquitectura hospitalaria (I): de los asclepiones a los hospitales medievales. *Ar@cene. Revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, nº 122, 1 de julio de 2009 <<http://www.ub.es/geocrit/araene/araene-122.htm>>.

BONAOSTRA, Quim; JORI, Gerard. El uso de *Google Earth* para el estudio de la arquitectura hospitalaria (II): hospitales cruciformes, radiales y pabellonarios. *Ar@cene. Revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, nº 123, 1 de agosto de 2009 <<http://www.ub.es/geocrit/araene/araene-123.htm>>.

BOSQUE SENDRA, Joaquín. La Ciencia de la Información Geográfica y la Geografía. In *VII Encuentro de Geógrafos de América Latina*. Publicaciones San Juan de Puerto Rico, 1999. 15 p. CD-ROM <http://www.geogra.ub.es/~joaquim/pdf/CI_G_SIG.pdf>.

BOYLE, James. Mertonianism Unbound? Imagining Free, Decentralized Access to Most Cultural and Scientific Material. In HESS & OSTROM 2006, Chap. 5, p. 123-144 <<http://www.law.duke.edu/hoylesite/mertonianism.pdf>>.

BOSQUE SENDRA, Joaquín. Algunos problemas metodológicos de los SIG. In GURRÍA GASCÓN, HERNÁNDEZ CARRETERO, y NIETO MASOT (Eds.) 2005, p. 71-79.

BOYER, M. Christine. *CyberCities: Visual Perception in the Age of Electronic Communication*. New York: Princeton Architectural Press, 1996. 245 p.

BUTLER, D. Virtual globes: the web-wide world. *Nature*, 2006, 439, p. 776-778.

BUZAI, Gustavo A. Paradigma geotecnológico, geografía global y cibergeografía. La gran explosión de un universo digital en expansión. *GeoFocus*, Madrid, 2001, nº 1, p. 24-48 <<http://geofocus.rediris.es/principal.htm>>.

CACHINHO, Herculano. Consumactor: da condição do individuo na cidades pós-moderna. *Finisterra*, Lisboa, 2006, XLI, nº 81, p. 33-56.

CAPEL, Horacio. Quo vadis Geographia? La geografía española y los concursos para la habilitación del profesorado universitario. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, 25 de octubre de 2003, vol. VIII, nº 469 <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-469.htm>>.

CAPEL, Horacio. Libro contra el inglés. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, vol. IX, nº 490, 5 de febrero de 2004 <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-490.htm>>.

CAPEL, Horacio. Las TIG en los concursos de habilitación para profesores titulares de geografía humana. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, 15 de diciembre de 2005, Vol. X, nº 620 <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-620.htm>>.

CAPEL, Horacio. La enseñanza digital, los campus virtuales y la geografía. *Ar@cene. Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de octubre de 2009, nº 125 <<http://www.ub.es/geocrit/araene/araene-125.htm>>.

CAPEL, Horacio. La historia, la ciudad y el futuro. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 10 de diciembre de 2009, vol. XIII, nº 307 <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-307.htm>>.

CAPEL, H.; CASALS, V. y JORI, G. La revista *Scripta Nova* en el año 2007, con algunas consideraciones sobre las publicaciones científicas, los índices de impacto y la Biblioteca Digital Universal. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 31 de diciembre de 2007, vol. XI, núm. 255 <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-255.htm>>.

CAPEL, Horacio; CHAPARRO, Jeffer. La revista *Ar@cene*: 1997 - 2006. *Ar@cene. Revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, 31 de diciembre de 2006, nº 91 <<http://www.ub.es/geocrit/araene/araene-091.htm>>.

CARBONE, Luisa. Lo spazio e il tempo della virtualità. In CORNA-PELLEGRINI & PRADISO 2009, p.61-78.

CARR, Nicholas. It doesn't matter. *Harvard Business Review*, May 2003. Reproducido en <<http://www.roughtype.com/>>.

CARR, Nicholas. *Does it Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage*. Boston: Harvard Business School Press, 2004.

CARR, Nicholas. *The Big Switch. Rewiring the World, from Edison to Google*. New York and London: W. W. Norton, 2008.

CARRILLO, Jesús. *Arte en la red*. Madrid: Cátedra, 2004. 264 p.

CASALS, Vicente; JORI, Gerard; BONAOSTRA, Quim; BUOZA, Jerónimo y CAPEL, Horacio. La revista *Scripta Nova* en 2008. Los índices de impacto y los medios de comunicación. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 31 de diciembre de 2008, vol. XII, núm. 280 <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-280.htm>>.

CASTELLS, Manuel. *La galaxia Internet*. Barcelona: Areté 2001.

CHAPARRO MENDIVELSO, J. El trabajo del geógrafo y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, 2002, vol. VI, nº 119 (79) <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-79.htm>>.

CHAPARRO MENDIVELSO, Jeffer. Domótica: la mutación de la vivienda. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2003, vol. VII, núm. 146(136) <[http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(136\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(136).htm)>.

CHAPARRO MENDIVELSO, Jeffer. Retos para las revistas electrónicas de libre acceso en Iberoamérica. A propósito de la I Jornada sobre Revistas Científicas Electrónicas Españolas en Acceso Abierto. *Ar@cene. Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2006, nº 86 <<http://www.ub.es/geocrit/araene/araene-086.htm>>.

CHAPARRO MENDIVELSO, Jeffer. La segregación digital en contexto. *Ar@cene. Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de abril de 2007, nº 95 <<http://www.ub.es/geocrit/araene/araene-095.htm>>.

CHAPARRO MENDIVELSO, Jeffer. Lineamientos para el análisis de la segregación digital. *Ar@cene. Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de enero de 2008, nº 104 <<http://www.ub.es/geocrit/araene/araene-104.htm>>.

CHAPARRO MENDIVELSO, Jeffer. *Un mundo digital. Cibergeografía, bits y nuevas tecnologías de la información y la comunicación a inicios del siglo XXI*. Tesis doctoral dirigida por el Dr. Horacio Capel, Universidad de Barcelona, Departamento de Geografía Humana, marzo 2009. 2 vols, 912 p.

CHEVALIER, Jacques M, et BUCKLES, Daniel J. *SAS2 Guide sur la recherche collaborative et l'engagement social*. Editions ESKA (Collection "Gestion Economique"), 364 p.

CHUVIECO, Emilio, Joaquín, BOSQUE, Xavier PONS, Carmelo CONESA, José Miguel SANTOS, Javier GUTIÉRREZ PUEBLA, María Jesús SALADO, María Pilar MARTÍN, Juan DE LA RIVA, José OJEDA, y María José PRADOS. ¿Son las tecnologías de la Información Geográfica (TIG) parte del núcleo de la Geografía? *Boletín de la Asociación Española de Geógrafos*, 2005, nº 40, p. 35-55 <<http://age.ieg.csic.es/boletin/40/02-SON%20AS%20TECNOLOGIAS.pdf>>.

COBO ROMANI, Cristóbal, y PARDO KUCKLINSKI. *Planeta Web 2.0. Inteligencia creativa y mundo fast food*. México y Barcelona: UVic-Flaco, 2007. 162 p. <<http://www.planetaweb2.net/>>.

COBO ROMANI, Cristóbal. Aprendizaje colaborativo. Nuevos modelos para usos educativos. In COBO ROMANI y PARDO KUCKLINSKI 2007, p. 101-116.

CONTRERAS, Pau. *Me llamo Kohfam. Identidad hacker: una aproximación antropológica*. Barcelona: Gedisa Editorial, Colección Cibercultura, 2004. 166 p. Reseña bibliográfica de Mª Jesús Buxó en *Biblio 3W*, Universidad de Barcelona, 2004, nº 509 <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-509.htm>>.

CORNA-PELLEGRINI, Giacomo, & Maria PRADISO. *Nuove comunicazioni globali e nuove geografie*. Milano: CUEM, 2009. 267 p.

COX, James C. & J. Todd SWARTHOUT. EconPort. Creating and maintaining a Knowledge Commons. In HESS & OSTROM 2008, p. 333-348.

CROGLIA, M. F., Michael F. GOODCHILD, A. ANNONI et al. Next-generation Digital Earth. A position paper from the Vespucci Initiative for the Advancement of Geographic Information Science. *International Journal of Spatial Data Infrastructure Research*, 2008, 3: 146-167 <<http://ijsdir.itc.europa.eu/index.php/ijsdir/article/viewFile/119/99>>.

DANGERMOND, Jack. A vision for a National Geographic Information System. *GeoFocus*, 2008, nº 8, p. 1-11 <<http://geofocus.rediris.es/principal.html>>.

DAVIS, Philip J. New winds blowing in applied Mathematics. In SRIRAMAN, Bharath & Simon GOODCHILD (Ed.). *Relatively and Philosophically Ernest Festschrift in Honor of Paul Ernest 65th Birthday*. A volume in the Montana Mathematics Enthusiast in Monograph Series in Mathematics Education, 2009, p. 19-22 <<http://books.google.es/books?>
<http://www.ub.es/geocrit/araene/araene-086.htm>>.

DÉSAGNE, S. Le concept de recherche collaborative : l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants. *Revue des Sciences de l'Éducation* 1997, vol. 23, nº 2, p. 371-393

DI NAPOLI, Matteo. I territori delle comunità d'interesse nell'era della comunicazione globale. In CORNA-PELLEGRINI & PRADISO 2009, p. 179-190.

DOBSON, Jerome. The geographic revolution. A retrospective on the Age of Automated Geography. *Professional Geographer*, 45, 1993, p. 431-439.

DOCKES, P. *L'espace dans la pensée économique du XVI au XVIII siècle*. Paris: Flammarion, 1969.

DUPUY, Gabriel. *Internet, géographie d'un réseau*. Paris: Ellipses, 2002. 160 p.

DUPUY, Gabriel. Internet: une approche géographique à l'échelle mondiale. *Métropolis/Flux*, 2004, nº 4, nº 58, p. 5-19 <<http://www.cairn.info/revue-flux-2004-4-p-5.htm>>.

EQUIPO URBANO. El uso de *Google Earth* para el estudio de la morfología de las ciudades. I, Alcances y limitaciones. *Ar@cene. Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, nº 100, 1 de septiembre de 2007 <<http://www.ub.es/geocrit/araene/araene-100.htm>>.

EQUIPO URBANO. El uso de *Google Earth* para el estudio de la morfología urbana. II, Las tramas urbanas. *Ar@cene. Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, nº 101, 1 de octubre de 2007 <<http://www.ub.es/geocrit/araene/araene-101.htm>>.

FERNÁNDEZ CALVO, Rafael. *Glosario básico inglés-español para usuarios de Internet*, 2001 <http://www.ati.es/novatica/glosario/glosario_internet.html#M>.

FOUCAULT, Michel. *Les mots et les choses. Une archéologie du savoir*. Paris: Gallimard 1966. Ed. en español, *Las palabras y las cosas, una arqueología del saber*. Traducción de Elsa Cecilia Frost. México: Siglo XXI, 3ª ed. 1971. 375 p.

GAGGIOTTI, Hugo. Organizaciones académicas virtuales: diez años de cambios. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2008, vol. XII, núm. 270 (152) <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270-152.htm>>.

GEWIN, V. Mapping opportunities. *Nature*, 2004, vol. 427, p. 376-377 (cit. por SUI 2005).

GHOSH, Shubha. How to Building a Commons: Is Intellectual Property Constrictive, Facilitating or Irrelevant? In HESS & OSTROM 2007, Chap. 8, p. 209-247.

GIORDA, I siti web come forme di autorappresentazione territoriale. Una metodologia d'analisi. In CORNA-PELLEGRINI & PRADISO 2009, p. 97-110.

GOODCHILD, Michael F. Geographical Information Sciences. *International Journal of Geographic Information Systems*, 1992, 6, p. 1, p. 31-45 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/166.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. Ten years ahead: Dobson's Automated Geography in 1993. *The Professional Geographer*, 1993, 45, 4, p. 444-446.

GOODCHILD, Michael F. Communicating geographic information in a digital age. *Annals of the Association of American Geographers*, 2000, vol. 90, n° 2, p. 344-355 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/332.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. The digital city: inventory and prospect. In *Urban Geoinformatics: 2001 International Conference Proceedings, School of Urban Studies, Wuhan University*. Wuhan: Publishing House of Surveying and Mapping, 2001, p. 248-257 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/356.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. Geographic information science and systems for environmental management. *Annual Reviews of Environment and Resources*, 2003, vol. 28, p. 493-519 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/388.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. Social sciences: interest in GIS grows. *ArcNews*, 2004, vol. 26, n° 1, p. 1-4 <<http://www.esri.com/news/arcnews/spring04/articles/social-sciences.html>>.

GOODCHILD, Michael F. The Alexandria Digital Library: review, assessment, and prospects. *D-Lib Magazine*, 2004, vol. 10, n° 5 <<http://www.dlib.org/dlib/may04/goodchild05/goodchild.html>>.

GOODCHILD, Michael F. The validity and usefulness of laws in geographic information science and geography. *Annals of the Association of American Geographers*, 2004, vol. 94, n° 2, p. 300-303 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/393.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. Scales of cybergeography. In E. SHEPPARD & R.B. Memmert, editors, *Scale and Geographic Inquiry: Nature, Society, and Method*. Malden, MA: Blackwell, 2004, p. 154-169.

GOODCHILD, Michael F. Preface. In A. Mitchell, *The ESRI Guide to GIS Analysis. Volume 2: Spatial Measurements and Statistics*. Redlands, Ca: ESRI Press, 2005.

GOODCHILD, Michael F. GIScience ten years after Ground Truth. *Transactions in GIS*, 2006, vol. 10, n° 5, p. 687-692 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/426.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. Geographical information science: fifteen years later. In P.F. Fisher, editor, *Classics from IJGIS: Twenty years of the International Journal of Geographical Information Science and Systems*. Boca Raton: CRC Press, 2006, p. 199-204 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/424.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. Afterword - and now to bed. In D.Z. SUI and M. BALL, editors, *Geospatial Matters: Exploring the Implications of a Digital Earth*. San Francisco: GeoTec Media, 2006, p. 256-259 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/421.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. GIS and disasters: planning for catastrophe. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2006, vol. 30, n° 3, p. 227-229.

GOODCHILD, Michael F. Time, space, and GIS. *Past Place: The Newsletter of the Historical Geography Specialty Group, Association of American Geographers*, 2006, vol. 14, n° 2, p. 8-9.

GOODCHILD, Michael F. Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 2007, vol. 69, n° 4, p. 211-221.

GOODCHILD, Michael F. Citizens as sensors: Web 2.0 and the volunteering of geographic information. *GeoFocus*, Madrid, 2007, n° 7, p. 8-10 <http://geofocus.rediris.es/2007/Editorial2_2007.pdf>.

GOODCHILD, Michael F. Citizens as voluntary sensors: spatial data infrastructure in the world of Web 2.0. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 2007, vol. 2, p. 24-32 <<http://ijdir.jrc.ec.europa.eu/index.php/ijdir/article/viewFile/28/22>>.

GOODCHILD, Michael. Challenges and opportunities. In SUI, D. Z. (Editor), *Geospatial Technologies and Homeland Security: Research Frontiers and Future Challenges*, Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2008, p. 345-353 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/457.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. Commentary: Whiter VGI? *Geo Journal*, August 2008, vol. 72, n° 3-4, p. 239-244.

GOODCHILD, Michael F. Epilogue: Intelligent systems for GIScience: Where next? A GIScience perspective. In P. Agarwal and A. Skupin, editors, *Self-Organizing Maps: Applications in Geographic Information Science*. Chichester: Wiley, 2008, p. 195-199 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/447.pdf>>.

K. Grossner, K.C. Clarke, and M.F. Goodchild. Defining a Digital Earth system. *Transactions in GIS*, 2008, 12, n° 1, p. 145-160 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/446.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. The use cases of digital earth. *International Journal of Digital Earth*, 2008, vol. 1, n° 1, p. 31-42 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/444.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. Assertion and authority: the science of user-generated geographic content. *Proceedings of the Colloquium for Andrew U. Frank's 60th Birthday*. Geoinfo 39. Department of Geoinformation and Cartography, Vienna University of Technology, 2008. p. 1-18 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/454.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. Virtual geographic environments as collective constructions. In LIN, H. and M. BATTY, editors, *Virtual Geographic Environments*, pp. 15-24. Beijing: Science Press, 2009.

GOODCHILD, Michael F. Neogeography and the nature of geographic expertise. *Journal of Location Based Services*, 2009 <<http://www.informaworld.com/smp/content-eh=all?content=10.1080/1748972090350374>>.

GOODCHILD, Michael F. Epilog: Putting research into practice. In A. STEIN, W. SHI, and W. BIJKER (Eds) *Quality Aspects of Spatial Data Mining*. Boca Raton: CRC Press, 2009, p. 345-356 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/464.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F., P. FU & P. RICH. Sharing geographic information: an assessments of the Geospatial One-Stop. *Annals of the Association of American Geographers*, 2007, vol. 97, 2, p. 249-265.

GOODCHILD, Michael F. & R.P. HAINING. GIS and spatial data analysis: converging perspectives. *Papers in Regional Science*, 2004, vol. 83, p. 363-385 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/387.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F., D.M. JOHNSTON, D. J. MAGUIRE, and V. T. NORONHA. Distributed and mobile computing. In R.B. McMaster and E.L. Utery, editors, *A Research Agenda for Geographic Information Science*. Boca Raton: CRC Press, 2004, p. 257-286 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/400.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. & L.L. HILL. Introduction to digital gazetteer research. *International Journal of Geographical Information Science*, 2008, vol. 22, n° 10, p. 1039-1044 <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/456.pdf>>.

GOODCHILD, Michael F. & J. ZHOU. Finding geographic information: collection-level metadata. *Geoinformatica*, 2003, vol. 7, n° 2, p. 95-112.

GOURDAIN, Pierre, Florencia O'KELLY, Béatrice ROMAN-AMAT et al. *La révolution Wikipedia: Les encyclopedies, vont-elles mourir?*. Paris: Mille et Une Nuits, 2007. 141 p. Versión española, *La revolución Wikipedia*. Madrid: Alianza, 2008. 152 p.

GRAHAM, Paul. *Web 2.0*, 2007 <<http://paulgraham.com/web20.html>>. En <http://www.paulgraham.com/>.

GRAHAM, Stephen & MARVIN, Simon. *Telecommunications and the City: Electronic Spaces, Urban Places*. London-New York: Routledge, 1995. 434 p.

GRAHAM, Stephen. Cyberspace and the city/Ciberspacio y la ciudad. *Urban. Revista del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio*, Escuela Técnica Superior de Madrid, U.P.M., vol. 2, Primavera 1998, p. 94-103.

GRAU, Abel. Tu vida digital viaja del disco duro a la Red. *El País*, 2 de agosto 2009, p. 32.

GRAU, Elena, y Pedro IBARRA (coords). *El futuro de la red*. Barcelona: Icaria, 2002. 237 p.

GRIGG, David. The logic of regional systems. *Annals of Association of American Geographers*, September 1965, vol. 55, n° 3, p. 465-491.

GROS, Begoña. *El ordenador invisible*. Barcelona: Gedisa 2000.

GROS, Begoña, y Mireia ADRIAN. Estudio sobre los foros virtuales para favorecer actividades colaborativas en la enseñanza superior. *Revista Electrónica de Teoría de la Educación* 2004 <http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_gros_adrian.htm>.

GROS, Begoña. *El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades*. Aula de Innovación Educativa, Barcelona, junio 2007, n. 162, p. 44-50 <http://www.uminorite.edu.co/congreso10/conf08_El_Aprendizaje_Colaborativo_a_traves_de_la_red.pdf>.

GROS, Begoña y ROMANA, T. *Ser profesor*. Barcelona: Octaedro, 2004.

GUIMET I PERENYA, Joan. Geo. - Cap a la societat de la (geo)informació. *Revista de Geografia*, Universidad de Barcelona, Segunda Época, 2008, n° 5, p. 115-123.

GURRÍA GASCÓN, J. L., A. HERNÁNDEZ CARRETERO, Y A. NIETO MASOT (Eds.). *De lo local a lo global: nuevas tecnologías de la información geográfica para el desarrollo*. [Actas de la IX Conferencia Iberoamericana de SIG, VII Congreso Nacional de la AESIG, II Reunión Iberoamericana de GM CISIGT, Cáceres 24, 26 de septiembre 2003]. Cáceres: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, 2005. 446 p.

GUY, Maieke & Emma TONKIN. Folsomnomies - Tying up Tags. *D-Lib Magazine*, January 17 th 2006, vol. 11, n° 1 <<http://www.dlib.org/dlib/january06/guy/01guy.html>>. Traducción: Folsomnomias y Tags : como lograr un tagging efectivo. *Robin Good Master New Media 2006* <http://www.masternewmedia.org/es/2006/02/02/metodos_de_clasificacion_folsomnomia_v.htm>

HAKLAY, Muki. OSM and the public: What barriers need to be crossed?, presented at State of the Map Conference, Manchester, 14-15 July 2007. [En línea, página Web de M. Haklay] <<http://povesham.wordpress.com/category/concepts/>>.

HAKLAY, Muki. How good is OpenStreetMap information? A comparative study of OpenStreetMap Ordnance Survey datasets for London and the rest of England. Submitted to *Environment and Planning B*, 2008.

HAKLAY, Muki. Open knowledge-Learning from environmental information. Presented at the Open Knowledge Conference (OKCon) 2008, London 15 March 2008.

HAKLAY, Muki & WEBER, P. OpenStreetMap-User generated street map. IEEE Pervasive Computing, 2008.

HAKLAY, Muki, Alex SINGLETON, and Chris PARKER. Web mapping 2.0: The neogeography of the GeoWeb. *Geography Compass*, 23 October 2008, vol. 2, issue 6, p. 2010-2039.

HAKLAY, Muki. What's so new about neogeography? Power point en línea <<http://povesham.wordpress.com/2008/10/21/wvm-global-gis-academy-seminar-whats-so-new-in-neogeography/>>.

HALL, G. Brent, Juan Pablo ALPERIN, y Santiago KERRIGAN LEÓN. El uso de Internet con software libre y fuentes espaciales abiertas para colaborar en la toma de decisiones. *GeoFocus*, Madrid, 2008, n° 8, p. 23-42 <<http://geofocus.rediris.es/principal.html>>.

HAYLES, N. K. *How we became posthuman: Virtual bodies in cybernetics, literature, and informatics*. Chicago: University of Chicago Press, 1999. [En línea] Google Books (Revisión en Modern Fiction Studies, 1999, vol. 45, n° 4, p. 1096-109).

HESS, Charlotte & Elinor OSTROM. *Understanding Knowledge as a Commons: from Theory to Practice*. Cambridge, MA: MIT Press, 2006. (Cit por Hess & Ostrom, Eds. 2008).

HIMANEN, Pekka. *The Hacker Ethic*. New York: Random House, 2001.

HUDSON-SMITH, Andrew, Andrew CROOKS, Maurizio GIBIN, Richard MILTON & Michael BATTY. NeoGeography and Web 2.0: concepts, tools and applications. *Journal of Location Based Services*, June 2009, vol. 3, n° 2, p. 118-145.

KEEN, Andrew. *The Cult of the Amateur: How Today's Internet is Killing Our Culture*. New York: Currency, 2007. Reseña de J. C. Castrillón en *El País* 20 octubre 2007 <<http://www.pemilumocdas.com/2007/10/20/una-resena-de-the-cult-of-the-amateur-de-andrew-keen>>.

KERCKHOVE, Derrick. *La piel de la cultura: Investigando la nueva realidad electrónica*. Barcelona: Gedisa, 1999 (a). 254 p.

KERCKHOVE, Derrick. *Inteligencias en conexión: Hacia una sociedad de la web*. Barcelona: Gedisa, 1999 (b). 253 p.

KITCHIN, Dodge M. *Mapping Cyberspace*. London: Routledge, 2001. 260 p.

- KRANICH, Nancy Kranich. Countering Enclosure: Reclaiming the Knowledge Commons. In HESS & OSTROM 2006, chapter 4, p. 85-122.
- KRIOUKOV, Dmitri. K. C. Claffy, Marián BOGUÑA. Navigability of complex networks. *Nature Physics*, 16 November 2008) vol. 5, 74-80 (doi:10.1038/nphys1130 Article) [y declaraciones de M. Boguña sobre este trabajo, en UB, *Noticias* 19/11/2008]
- KRUGER, Karsten, y MOLAS, Alba. Rankings de universidades. *Aracne. Recursos Electrónicos en Internet para las Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, 1 de enero 2010, núm. 119 <<http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-129.htm>>
- LANGDALE, J. The Geography of International Business Telecommunications: the role of leased networks. *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 79, 4, 1989, p. 501-522.
- LESSIG, Lawrence. *Por una cultura libre. Cómo los grandes grupos de comunicación utilizan la tecnología y la ley para clausurar la cultura y controlar la creatividad*. Madrid: Traficantes de Sueños – Mapas, 2005, 304 p. <<http://www.traficantes.net/index.php>>
- LESSIG, Lawrence. *El código 2.0*. Ed. de Florencio Cabello. Madrid: Traficantes de sueños (Colección Mapas-24). 2009. 568 p. (Puede descargarse completo en pdf http://www.traficantes.net/index.php/trafic/editorial/catalogo/coleccion_mapas/el_codigo_2_0)
- LEVINE, Peter. Collective action, civic engagement, and the knowledge commons. In HESS & OSTROM 2006, Chap. 9, p. 247-276.
- LIH, Andrew. *The Wikipedia Revolution. How a Bunch of Nobody created the World's Greatest Encyclopedia*. Foreword of Jimmy Wales, Founder of Wikipedia. Hyperion, 2009. 272 p.
- LIGHT, J. Editorial: Developing the virtual landscape. *Environment and Planning D: Society and Space*, 14, 1996, p. 127-131.
- LIPOVETSKY, Gilles y Jean SERROY. *L'ècran global*. Paris: Éditions du Seuil, 2007. Versión española, *La pantalla global. Cultura mediática y cine en la era hipermoderna*. Traducción de Antonio-Prometeo Moya. Barcelona: Anagrama, 2009.
- LLEONART, Jordi, Juan Luis SUÁREZ DE VIVERO, Susana REQUENA, & Silvia DE JUAN. A map of the Mediterranean Sea for fishery purposes using Google Earth. Submitted to *CIESM Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.* 2010, vol. 39 (en publicación).
- LONGLEY, P.A., M.F. GOODCHILD, D.J. MAGUIRE, & D.W. RHIND. *Geographic Information Systems and Science*. Second Edition. New York: Wiley, 2005.
- MACHADO, Reinaldo Paul Pérez. Nuevas tecnologías en la geografía contemporánea: consideraciones sobre un debate español. *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, Vol. XIV, nº 809, 15 de enero de 2009 <<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-809.htm>>
- MACKENZIE, Wark. *A Hacker Manifesto*. Harvard University Press, 2004. 160 p. Versión española *Un manifiesto hacker*. Barcelona: Alpha Decay, 2006. 204 p.
- MCNALLY, Andrew III. 'You can't get there from here'. With today's approach to Geography. *Professional Geographer*, 39, 1987, p. 389-392.
- MARTEGHIANI, Fiammetta. Facebook: il medium è il messaggio. Geografía de un social network tra piazza di paese e villaggio globale. In CORNA-PELLEGRINI & PRADISO 2009, p. 167-178.
- MARTÍN, Luisgé. Confesiones de un pirata arrepentido. *El País* 7 agosto 2009, p. 23.
- MONMONIER, Mark. *How to Lie with Maps*. Second Edition. With a new Foreword by H. J. de Blij. Chicago and London: University of Chicago Press, 1996.
- MONMONIER, Mark. *Spying with Maps. Surveillance Technology and the Future of Privacy*. Chicago and London: The University of Chicago Press, 2002.
- MONTMONIER, Mark. La cartografía persuasiva a l'era d'internet. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, Barcelona, 2008, nº 65, p. CV-CXXVI.
- MONTSORIU FLOR, Mar. *Manual de redes sociales en Internet*. Prólogo de Arturo Canalda. Madrid: Creaciones Copyright, 2008. 280 p.
- MORA, Vicente Luis. Letras sin imprenta. Ciberliteratura, blogs, narrativas cross-media. In RICO, FRANCISCO, Jordi GRACIA y Antonio BONET (Eds.). *Literatura y Bellas Artes*. Vol 5 de *España Siglo XXI*, dirigida por Salustiano del CAMPO y Félix TEZANOS. Madrid: Biblioteca Nueva/Instituto de España/ Fundación Sistema, 2009, p. 313-353.
- MORAZZONI, Monica y Patrizia DE PONTI. ICT, spazio virtuale e formazione digitale. In CORNA-PELLEGRINI & PRADISO 2009, p. 157-166.
- MORENO, A. Nuevas tecnologías de la información y revalorización del conocimiento geográfico. *Geo Crítica / Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2004, vol. VIII, núm. 170-62 <<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-62.htm>>
- MORIERA MADUEÑO, José Manuel. El Sistema de Información Geográfica-Ambiental de Andalucía. Del SINAMBA a la Red de Información Ambiental de Andalucía. *GeoFocus*, Madrid, 2006, nº 6, p. 4-10 <<http://geofocus.rediris.es/principal.html>>
- MORENO JIMÉNEZ, Antonio, y Vicente RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ. La informática en la geografía universitaria española. (Una investigación sobre su papel, su utilización y actitudes entre los geógrafos). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Madrid: Ediciones Universidad Complutense, nº 8, 1988, p.41-58.
- O'REILLY, Tim. Qué es la web 2.0. Patrones de diseño y modelos del negocio para la siguiente generación del software. *Boletín de la Sociedad de la Información: Tecnología e Innovación*, Fundación Telefónica, 2006 <http://sociedaddeinformacion.telefonica.es/jsp/articulos/detalle.jsp?elem=2146>
- PETERSON, Michael P. The Internet and multimedia cartography. In *Multimedia Cartography*, Second Edition, Berlin, Heidelberg: Springer 2007, p. 35-50.
- PISANI, Francis y Dominique PIOTET. *La alquimia de las multitudes. Cómo la web está cambiando el mundo*. Prólogo de Tomás Delclós. Traducción de Alicia Capel. Barcelona: Paidós, 2008. 300 p.
- PRECEDO, Andrés. De lo local a lo global: nuevas Tecnologías de la Información Geográfica para el desarrollo. In GURRÍA GASCÓN, HERNÁNDEZ CARRETERO, y NIETO MASOT (Eds.) 2005.
- PULTAR, F.E., M. RAUBAL, and Michael F. GOODCHILD. GEDMWA: Geospatial Exploratory Data Mining Web Agent. In AREF, W., M. MOKBEL, H. SAMET, M. SCHNEIDER, C. SHAHABI, and O. WOLFSON, editors. *16th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems (ACM GIS 2008)*, Irvine, CA, USA, 2008, p. 499-502.
- PUMAIN, Denise. Les tentations de la bibliométrie : mesure et démesure. *Cyberge*, Editoriaux, mis en ligne le 12 septembre 2004, <<http://www.cyberge.eu/index593.html>>
- PUMAIN, Denise. La sémantique du web. *Cyberge*, Editoriaux, mis en ligne le 10 septembre 2007 <http://www.cyberge.eu/index9681.html>.
- RAMSAY, Paul. *The State of Open Source GIS, Refractor Research Inc. White Paper*, 2006 <<http://dl.maptools.org/dl/omsug/ogsig2004/2004-05-OSS-Briefing.doc>>
- REYNAUD, Alain. El mito de la unidad de la geografía. *Geo Crítica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana*, Universidad de Barcelona, marzo 1976, nº 2. 40 p. <<http://www.ub.edu/geocrit/geo2.htm>>
- RUDWICK, M. J. S. The foundation of the Geological Society of London: Its échème for co-operative research and its struggle for independence. *The British Journal for the History of Science*, December 1963, vol. 1, nº 4, p. 325-355.
- ROUSH, Wade. Second Earth: The World Wide Web sill soon be absorbed into the World Wide Sim: An environment combining elements of Second Life and Google Earth. *Technology Review*, Published by MIT <<http://www.technologyreview.com/InfoTech/18911/>>
- RUSHKOFF, D. *Cyberia: Life in the Trenches of Hyperspace*. San Francisco: Harper Collins, 1994.
- RUSSO, Antonio P., Salvador ANTÓN CLAVÉ, & Noam SHOVAL. Advanced visitor tracking analysis in practice: Explorations in the Port Adventure theme park and insights for a future research agenda. *Paper to the 17th ENTER Conference, Lugano, Switzerland, February 10-12 2010* (to be presented).
- SACK, R. D. *Place, Modernity, and the Consumer's World: A Relational framework for Geographical Analysis*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1992.
- SHADBOLDT, N., W. HALL & T. BERNERS-LEE. The semantic web revisited. *Intelligent System*, IEEE, Southampton University, January-February 2006, vol. 21, nº 3, p. 96-101.
- SHI, W., P. FISHER & M. F. GOODCHILD. *Spatial Data Quality*. New York: Taylor & Francis 2002. Cit. por PULTAR, RAUBAL & GOODCHILD 2008.
- SHOVAL, Noam & Michal ISAACSON. Tracking tourists in the Digital Age. *Annals of Tourism Research*, 2007, vol. 34, nº 1, p. 141-159.
- STAPLE, Gregory C. *Telegeography 1999. Global Telecommunications Traffic Statistics & Commentary*. Washington 1999. 287 p. <<http://www.telegeography.com/>>
- STARRS, Paul F. The sacred, the regional and the digital. *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 87, 2, 1997, p. 193-218.
- SUBER, Peter. Creating an Intellectual Commons through Open Access (Presented at the Workshop on Scholarly Communication as a Commons, Workshop in Political Theory and Policy Analysis, Indiana University, Bloomington, IN, March 31-April 2, 2004) <<http://dlc.dlib.indiana.edu/archive/00001246/>>
- SUBER, Peter. Creating an intellectual commons through open access. In HESS & OSTROM 2007, Chap. 7, p. 171-208.
- SUBER, Peter. [Writings on Open Access] <<http://www.earlham.edu/~peters/fos/owritings.htm>>
- SUI, Daniel Z. Terrae Incognitae and limits of computation; Whiter GIScience? Editorial. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2001, vol. 25, p. 529-533.
- SUI, Daniel Z. Will ubicom make GIS invisible? Editorial. *Computers Environment and Urban Systems*, 2005, nº 29, p. 361-367 <<http://geog.tamu.edu/~sui/publications/UbiComCEUSeditorial.pdf>>
- SUI, Daniel Z. The wikification of GIS and its consequences. Or Angelina Jolie's new tattoo and the future of GIS. *Computers, Environment, and Urban Systems*, 2008, vol. 32, nº 1, p. 1-5 <<http://geog.tamu.edu/~sui/publication/pub2008/SuiCEUSeditorial.pdf>>
- SUI, Daniel Z. Geospatial technologies and homeland security: An overview of research challenges and opportunities. In Sui, D.Z. (ed.), 2008. *Geospatial Technologies and Homeland Security: Research frontiers and challenges*. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 1-9. [Chapter 1] <<http://www.amazon.com/gp/sitb3?reader?=UTR&p=500&asin=1402083394>>
- SUI, Daniel Z. Neogeography: Hype or hope. *GeoWorld*, March Issue, 2008, 18-21.
- SUI, Daniel Z. Mapping as hacking? Cartographers as hackers? *GeoWorld*, June 2008 Issue, p. 15-17.
- SUI, Daniel Z. & GOODCHILD, Michael F. GIS as media? Guest Editorial. *International Journal of Geographical Information Science*, 2001, vol. 15, nº 5, p. 387-390 <<http://geog.tamu.edu/~sui/publications/GISasMedia.pdf>>
- SUI, Daniel Z. & J. B. HOLT. Cognitive and analytical issues of applying value-by-area (cartogram) mapping in public health. *Cartographica*, 2008, vol. 43, nº 1, p. 3-20 <<http://geog.tamu.edu/~sui/publication/pub2008/CartographicaSuiHoltPageProof.pdf>>
- SUI, Daniel Z. & MORRILL, Richard. Computers and Geography: From Automated Geography to Digital Earth. In BRUNN, Stanley D. Susan I. CUTTER & J. W. HARRINGTON, JR. (Eds.). *Geography and Technology*. Amsterdam: Kluwer Academic Publishers, 2004, p. 81-108 <<http://geog.tamu.edu/~sui/publications/SuiMorrillChapter.pdf>>
- TANCMAN, M. A (ciber)geografía das cidades digitais. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2004, vol. VIII, núm. 170 (36) <<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-36.htm>>
- TAPIADOR, F.J. Las Tecnologías de Información Geográfica: Criticando al crítico. Una respuesta a Horacio Capel. *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, Vol. X, nº 646, 20 de abril de 2006 <<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-646.htm>>
- TAPSCOTT, Don & Anthony D. WILLIAMS. *Wikinomics. How Mass Collaboration Changes Everything*. New York: Portfolio, 2006. 324 p.
- TAPSCOTT Don & Anthony D. WILLIAMS *Wikinomics. La nueva economía de las multitudes inteligentes*. Traducción de Gemma Andújar Moreno y Albino

WALLACE, Aurora. Mapping city crime and the new aesthetic of danger. *Journal of Visual Culture*, 2009, vol. 8 (1), p. 5-24.

WALLACE, Aurora. Mapping city crime and the new aesthetic of danger. *Journal of Visual Culture*, 2009, vol. 8 (1), p. 5-24.

TURNER, A. *Introduction to Neogeography*. Sebastopol, Ca: O'Reilly Media, 2006.

WALLACE, Aurora. Mapping city crime and the new aesthetic of danger. *Journal of Visual Culture*, 2009, vol. 8 (1), p. 5-24.

WARF, Barney. Telecommunications and the changing geographies of knowledge transmission in the late 20th century. *Urban Studies*, 32, 2, 1995, p. 361-378.

WATERS, Donald J. Preserving the Knowledge Commons. In HESSE & OSTROM 2007, Chap. 6, p. 145-168.

WEAVER, Stephen D. & Mark GAHEGAN. Constructing, visualizing, and analyzing a digital footprint. *The Geographical Review*, July 2007., vol. 97, nº 3, p. 324-350.

WELLMAN, Barry, Janet SALAFF, Dimitrina DIMITROVA, Laura GARTON, Milena GULLIA, & Caroline HAYTHORNTHWAITE. Computer Networks as Social Networks: Collaborative work, telework, and virtual community. *Annual Review of Sociology*, August 1996, vol. 22, p. 213-238.

WELLMAN, Barry & Caroline HAYTHORNTHWAITE (Eds). *The Internet in Everyday Life*. London: Blackwell, 2002.

ZAAR, Miriam; ARROYO, Mercedes; CAPEL, Horacio. La revista *Biblio 3W* en 2008. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, 31 de diciembre de 2008, Vol. XIII, nº 807 <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-807.htm>>.

ZAMPERLIN, Paola. Spazio di creazione della conoscenza scientifica in rete e nuove abilità. In CORNA-PELLEGRINI & PRADISO 2009, p. 139-156.

ZANUTTO, Francesca. Libertá e Web. Implicazioni geografiche nell'accesso, produzione e fruizione dell'informazione in rete. In CORNA-PELLEGRINI & PRADISO 2009, p. 79-96.

ZARKA, Yves Charles. Qu'est-ce que tyranniser le savoir? *Cités-Philosophie, Politique, Histoire*. 2009, vol. 37 (nº special sur « L'idéologie de l'évaluation : La grande imposture »), p. 3-6.

ZOOK, Matthew A. & Mark GRAHAM. The creative reconstruction Of the Internet: Google and the privatization of cyberspace and DigiPlace. *Geoforum*, November 2007, vol. 38, issue 4, p. 1322-1343.

ZOOK, M. A. & M. GRAHAM. Mapping DigiPlace: gocoded internet data and the representation of place. *Environment and Planning, B. Planning and Design*, 2007, 34, 3, p. 466-482.

© Copyright Horacio Capel, 2010.
© Copyright *Scripta Nova*, 2010.

Ficha bibliográfica:

CAPEL, H. Geografía en red a comienzos del Tercer Milenio. Por una ciencia solidaria y en colaboración. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de febrero de 2010, vol. XIV, nº 313 <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-313.htm>>. [ISSN: 1138-9788 1138-9788].



[Índice de Scripta Nova Menú principal](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-313.htm)