

Biblio 3W
REVISTA BIBLIOGRÁFICA DE GEOGRAFÍA Y
CIENCIAS SOCIALES
(Serie documental de *Geo Crítica*)
Universidad de Barcelona
ISSN: 1138-9796. Depósito Legal: B. 21.742-98
Vol. XIV, nº 809, 15 de enero de 2009

NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA GEOGRAFÍA CONTEMPORÁNEA: CONSIDERACIONES SOBRE UN DEBATE ESPAÑOL

Reinaldo Paul Pérez Machado

Departamento de Geografía. Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas

Universidade de São Paulo, Brasil

rpmgis@usp.br

Nuevas tecnologías en la geografía contemporánea: consideraciones sobre un debate español (Resumen)

Entre 2003 y 2005 se estableció una discusión en el ambiente académico de la Geografía española. Se inició con la publicación del Profesor Horacio Capel (2003), seguida por el trabajo firmado por once profesores especialistas en Sistemas de Información Geográfica (Chuvieco *et al.*, 2005) que servía, a su vez, como manifiesto/crítica a los planteamientos de aquél. A continuación, la réplica de Capel (2005), inició un debate sobre si las denominadas Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) forman parte del núcleo *duro* de la Geografía.

Las opiniones presentadas por los diversos autores han alentado una discusión recurrente, no sólo en España, sino también en otros países entre los cuales Brasil no es excepción. El debate es relevante, por las cuestiones ontológicas y epistemológicas subyacentes y, por la repercusión que ha tenido en la comunidad científica de los geógrafos españoles. Por este motivo, apunto algunas de las complicaciones inherentes al uso de las TIG en el ámbito de la Geografía como un todo.

Palabras clave: Tecnologías de la Información Geográfica, Sistemas de Información Geográfica, Geoprocetamiento, metodología científica, teoría de la ciencia

New technologies in contemporary geography: considerations about a Spanish debate (Abstract)

Between 2003 and 2005 a discussion in the academic environment of Spanish Geography settled down. It began with the publication of Professor Horacio Capel (2003), followed by the work signed by eleven GIS specialists professors (Chuvieco *et al.*, 2005) that served, as well, like criticism or manifesto against the expositions of the first mentioned author. To follow, the reply of Capel (2005), initiated a debate on if the denominated Geographic Information Technologies (GIT) comprise of the *hard* core of Geography.

The opinions presented by the diverse authors have encouraged a recurrent discussion, not only in Spain, but also in other countries among Brazil is no exception. The debate is relevant, due to the underlying ontological and epistemological questions, and also because of the repercussion that it has produced on the scientific community of the Spanish geographers. For that reason, I point out some of the inherent complications associated with the use of GIT in the domain of Geography like a whole.

Key words: Geographic Information Technologies, Geographic Information Systems, Geoprocessing, scientific methodology, theory of science

En octubre de 2003 fue publicado por el profesor Horacio Capel en la revista *Biblio 3W*, de la Universidad de Barcelona, el artículo *Quo vadis Geographia? La Geografía española y los concursos para habilitación del profesorado universitario*, con la intención, según las palabras del propio autor, “de reflexionar sobre este proceso de selección y sobre el estado actual de la geografía española”, así como “para estimular un debate más general...” (Capel, 2003). En el número 40 del *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, se publicó *¿Son las Tecnologías de la Información Geográfica parte del núcleo de la Geografía?* como una respuesta de 11 profesores especialistas en Sistemas de Información Geográfica a los planteamientos de Horacio Capel (Chuvieco et al, 2005). Finalmente, se produjo la réplica de este autor, con el texto *Las TIG en los concursos de habilitación para profesores titulares de Geografía Humana: una cuestión nada anecdótica*, publicado, en diciembre del mismo año también en *Biblio 3W* (Capel, 2005).

Durante la realización de mi pasantía post-doctoral en la Universidad de Barcelona (desde marzo de 2006 hasta marzo de 2007), conocí este debate y, encontrándolo muy interesante, lo he utilizado también para presentar mis consideraciones sobre esta cuestión, aprovechando el convite del Dr. Horacio Capel, expresado en *Quo vadis Geographia?*. Sinceramente espero que, aunque no soy precisamente un geógrafo español (me gradué en la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana, hice post-graduación en el ITC de Holanda, doctorado en Geografía Humana por la Universidade de São Paulo y desde 1993 ejerzo como profesor en el Departamento de Geografía de la USP), considero que el tema me concierne y por tanto me agrada mucho poder expresar aquí mi opinión sobre él.

Los concursos para Profesores Titulares

Aunque sí existen concursos para profesores titulares tanto en la Universidad de La Habana como en la de São Paulo, y la forma de realizarlos es parecida a la descrita por Capel en *Quo vadis Geographia?* (Capel, 2003), es evidente que también hay diferencias, comenzando por los títulos que se utilizan en la formación profesional académica. Por ejemplo, el Catedrático de España es llamado *Livre Docente* en Brasil, y la comisión para juzgar concursos de habilitación y selección (denominada tribunal en São Paulo), está compuesta apenas por cinco miembros en vez de siete. Así como algunos detalles relacionados con los tiempos de preparación para las pruebas y la cantidad de preguntas, en general, tanto uno como otro certamen se componen de tres partes.

Lo importante es que todas las pruebas finalizan con la propuesta (o rechazo) de la habilitación, juzgada por la mayoría de los profesores que forman parte del tribunal establecido para el concurso y resaltando que posteriormente se deberá realizar otro certamen por oposición para acceder a las plazas concretas convocadas por las universidades. Entiendo que justamente aquí estriba la mayor diferencia entre los concursos de España y Brasil, ya que, por lo menos en la *Universidade de São Paulo*, se puede ocupar una plaza mediante un proceso público selectivo compuesto de tribunal y de pruebas específicas que anteceden al posterior concurso público definitivo, volviendo a repetir todo el proceso, con la única diferencia de que en este último el candidato aprobado sí pasa a tener estabilidad funcional en su cargo dentro de la universidad pública. Últimamente, también existe la posibilidad de hacer un único certamen, que habilite y al mismo tiempo favorezca, de hecho, la estabilidad funcional. Efectivamente, a menudo se ven concursos tanto de una modalidad como de la otra.

El curriculum vitae de los concursantes

En este ítem, el Profesor Capel dedica algunas páginas a presentar las características de los *curricula vitae* de los participantes en concursos de habilitación, con énfasis en los rasgos comunes, y señalando lo que denominó como “el perfil típico” de los jóvenes investigadores-profesores, que aspiran a la estabilidad laboral

sólo alcanzada en la universidad española actual mediante el trasiego por las pruebas de habilitación. Menciona también aspectos relevantes de las trayectorias profesionales de los concursantes, y en este punto, aborda la cuestión de los caminos divergentes y convergentes a la geografía humana. “Uno divergente que conduce hacia la especialización, y otro convergente que desde la especialización conduce a la geografía. Uno el del geógrafo que se especializa en alguna rama específica que, eventualmente, le conduce a otra disciplina, y otro el del especialista que se orienta (de nuevo o por primera vez) hacia la geografía humana” (*ibídem*).

Seguidamente, el autor aporta ejemplos concretos de ambos caminos, y comenta que existen dos tipos de estrategias empleadas por la comunidad de los geógrafos españoles: “Una es de rechazo, por el miedo ante el peligro de invasión de especialistas de otros campos disciplinarios, y de desnaturalización de la propia disciplina. Esa posible invasión es alarmante hoy, como lo fue también en el pasado, para unos especialistas que a veces se sienten acomplejados y amenazados por otros (biólogos, sociólogos, arquitectos...).

Otra posible estrategia es la de integración, valorando las aportaciones que estos científicos procedentes de diferentes disciplinas pueden hacer a la nueva a la que se incorporan” (*ibídem*).

Argumenta inmediatamente sobre los científicos que llegaron a la geografía con una formación profesional proveniente de otras ciencias, y termina este epígrafe con la frase que transcribo a continuación, y que a mi juicio revela una faceta relevante de la cuestión: “En todo caso, si se considera que esas incorporaciones desde afuera son negativas, la comunidad de los geógrafos debería realizar un debate público sobre el tema, para evitar que haya que pronunciarse sobre el mismo durante la celebración de un concurso, al encontrarse con concursantes anómalos o molestos” (*ibídem*).

La valoración de la actividad investigadora

Bajo este subtítulo, Capel hace un análisis de las normativas que establecen la obligatoriedad de la valoración del historial de investigación de los concursantes, y cómo la Tesis constituye un elemento esencial para realizarla. Así, comenta que los concursantes deben estar apercibidos de que tanto sus Tesis como memorias y publicaciones en general serán analizadas en profundidad, cuestionando sobre metodologías, fundamentos teóricos e inclusive, en el caso de los geógrafos, “...sobre si es adecuada la representación gráfica y cartográfica de los fenómenos que se estudian” (*ibídem*).

Considero esta simple frase cargada de implicaciones muy significativas para todos los geógrafos. Sucede que no todos los profesionales de la Geografía utilizan el lenguaje cartográfico para representar los fenómenos que estudian. Este asunto puede llegar a causar polémicas si todavía se añade el componente digital proveniente de los Sistemas de Información Geográfica y de la Teledetección, o sea de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) en general [1].

Las Tecnologías de la Información Geográfica

Personalmente, considero de gran importancia para la Geografía en general (sin discriminar la rama física ni la humana) la utilización, con criterios precisos, de las TIG, que forman parte de la Ciencia de la Información Geográfica como: “Un cuerpo de conocimiento que pretende el estudio, la investigación y el desarrollo de los conceptos teóricos, los algoritmos matemáticos, los programas informáticos, los instrumentos físicos, las bases de datos, las nuevas formas de uso y la búsqueda de nuevos campos de aplicación, en relación a las tecnologías de la información geográfica” (Bosque Sendra, 1999).

Lo que está sucediendo, en mi opinión, es que se ha producido una profunda escisión, entre los geógrafos favorables a las TIG (y esto incluye también a otros profesionales), y los que no son muy inclinados a la utilización de estos recursos informáticos. A su vez entre los investigadores que son favorables se encuentran aquellos que concentran sus pesquisas y trabajos en las TIG relacionadas con el modelo de datos gráficos matricial (también conocido como ambiente *raster*), que se ajusta muy bien a las imágenes de satélite, aunque

no exclusivamente, así como a las formas de tratamiento gráfico donde se aplican las técnicas de análisis espacial relacionadas con la caracterización del espacio discreto. Todavía dentro del grupo favorable, están aquellos que prefieren canalizar sus demandas hacia las TIG relacionadas con el modelo de datos gráficos vectorial, que se basa en las formas de tratamiento gráfico y análisis espacial sobre el espacio continuo.

El grupo de geógrafos que generalmente no utiliza los recursos de las TIG, incluye tanto a especialistas dedicados a la geografía física como a la humana, aunque esa opción es más frecuente entre estos últimos. Las razones de esta animadversión, son prácticamente las mismas ya mencionadas en *Quo vadis Geographia* (Capel, 2005), para explicar el conflicto que se produce ante las trayectorias profesionales convergentes o divergentes de la geografía humana, así como el temor de aparentar incompetencia unido al de ser puestos en evidencia por causa de su desconocimiento en cuestiones informáticas.

Al parecer, influye también el rechazo que durante mucho tiempo tuvo la Geografía Cuantitativa por parte de los seguidores de la Geografía Crítica en Brasil. La escuela cuantitativista o teórica (como también era conocida), tuvo varios centros focales divulgadores de sus ideas en las décadas de 1970 y 1980, especialmente se destacó la *Universidade Estadual Paulista* (UNESP) de Rio Claro, con las contribuciones de Antônio Cristofolletti, Antonio Olívio Ceron y José Alexandre Filizola Diniz, todos fundadores de la *Associação de Geografia Teórica – AGETEO* en marzo de 1971; también es necesario mencionar el papel de la *Universidade Federal do Rio de Janeiro*, a través de los trabajos de Jorge Xavier da Silva (2004); así como al *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE*, cuyo máximo exponente fue Speridião Faissol (1978).

Posteriormente, el investigador brasileño Helio de Araujo Evangelista ha atribuido a la Geografía Cuantitativa cierta herencia de utilización de las TIG, aunque transformando de forma incorrecta los SIG en uno de los medios de la teledetección (*sensoriamento remoto* en portugués), al destacar que: “A Geografía Cuantitativa apresenta ainda hoje uma sobrevivência através, por exemplo, dos Sistemas de Informações Geográficas - SIG’s, entre outros meios oferecidos pelo sensoriamento remoto e o avanço da matemática” (Evangelista, 1997).

Por otra parte, vemos que entre los favorables al uso de las TIG se ha establecido un cierto grado de preferencia bastante intenso que se aplica sobre el modelo de datos que cada uno utiliza (me refiero al modelo matricial o vectorial), esto aparentemente está condicionado por factores muy variados, como la marca del SIG que se emplea cotidianamente en su organización, el presupuesto disponible para realizar las pesquisas y hasta la escala de trabajo que se utilizará en una u otra investigación o trabajo concreto. Pero en el fondo me parece observar una exaltación que va más allá de las razones supra-citadas. Es como si la simple existencia de la técnica “contraria” fuera banalizada o sencillamente ignorada, cada cual sólo ve las ventajas de “su” mundo, sea éste el modelo de datos gráficos *raster* o el vectorial.

Cuando imparto clases de Sistemas de Información Geográfica en la *Universidade de São Paulo*, acostumbro a presentar una matriz para los alumnos (ver Cuadro 1) cuya función es la de indicar las características funcionales de los dos tipos de sistemas, clasificados según el modelo de datos gráfico que cada uno utiliza. La intención es simplemente orientar, pues las peculiaridades colocadas en cada célula no son únicas ni exclusivas, lo que es más acusado en la medida en que la tecnología se desarrolla, y los recursos cibernéticos, o del “medio técnico-científico-informacional” (Santos, 1996), se incrementan tanto en capacidad como en velocidad de procesamiento gráfico. No es mi intención aquí exaltar o criticar las ventajas ni las desventajas de uno u otro de los modelos de datos que son utilizados. Cada uno tiene sus peculiaridades que lo hacen más adecuado ante la solución de un tipo de problema o estudio, y la selección del tipo de SIG depende de diversos factores de índole metodológica, funcional y también económica. La preferencia puede de hecho llegar a ser personal, hasta el punto de confirmar la frase, frecuente entre los que utilizan estas tecnologías, de que: “El mejor sistema es aquel que se conoce más profundamente”.

Cuadro 1

Presenta las características principales de los Sistemas de Información Geográfica según el modelo de datos gráfico utilizado

Sistemas de Información Geográfica		
Modelo de Datos	Matricial	Vectorial
<i>Basado en</i>	Células (imágenes)	Vectores (redes)
<i>Posibilidad de flujos</i>	No mucha	Sí
<i>Aplicación más común</i>	Medio ambiente y Rec. Nat.	Topografía y catastros
<i>Alcance territorial</i>	Regional, nacional	Local, urbano
<i>Grado de detalle</i>	Menor	Mayor
<i>Estética cartográfica</i>	Peor (con baja resolución)	Mejor
<i>Escalas más utilizadas</i>	Menores que 1:50.000	Mayores que 1:50.000
<i>Costo implantación (km²)</i>	Relativamente bajo	Relativamente alto
<i>Tiempo implantación</i>	Menor	Mayor

Elaboración propia.

Baste decir, que el ítem referente a la estética cartográfica tuvo que ser modificado con el aditivo “(con baja resolución)”, pues si no lo hubiese hecho, tal afirmación carecería de fundamento en la actualidad. Por otra parte, la tendencia actual de los fabricantes de SIG, y me refiero a las instituciones, sean públicas o privadas, que desarrollan estos programas informáticos, tratan de crear sistemas que utilizan ambos modelos de datos gráficos (matricial y vectorial), lo que se ha denominado actualmente sistemas “híbridos”, aunque al final, apenas existe un sistema vectorial con algunas funciones matriciales o viceversa. Existen otros modelos de datos como el de los “objetos”, que no trataré aquí para no entrar en detalles demasiado técnicos. Las funciones de análisis, que son sin duda las más importantes dentro de las TIG, están continuamente delimitadas por la forma de tratamiento gráfico, y estos dos ambientes, el vectorial y el *raster*, por ser antagónicos en su concepción (espacio continuo *versus* espacio discreto) no se mezclan, solamente se superponen. Sin embargo, y con esto vuelvo a insistir que la tabla mostrada arriba es meramente orientadora, al decir que en los SIG vectoriales las escalas más utilizadas son mayores que 1:50.000, esto no excluye la posibilidad de que en un ambiente vectorial se pueda tratar un mapa en la escala de 1: 16.000.000, por ejemplo, o que una imagen de satélite de alta resolución espacial no se pueda llegar a ampliar hasta alcanzar una escala de 1:2.000. Sin embargo, existen profundas razones para impedir que se ejecute un proceso de geocodificación (Pérez Machado, 2008), o que se haga un estudio de colecta de residuos sólidos de los hospitales utilizando un SIG matricial (Rodríguez Espinosa, 2004), de la misma forma que nos veremos imposibilitados de realizar una clasificación no supervisada de uso del suelo con técnicas de teledetección empleando un SIG vectorial.

Las Tecnologías de la Información Geográfica y el núcleo duro de la Geografía

Aquí se llega al centro de la cuestión del debate español, que en mi modesta opinión fue originado principalmente por la siguiente frase, escrita en el ítem denominado *El proyecto docente*, del profesor Capel: “Son muchos los argumentos que existen sobre la importancia de una concepción unitaria de la geografía, y probablemente en lo que se refiere a la geografía humana seguramente muchos geógrafos coincidirían en que no debería llamarse geógrafo un especialista que cultivara solamente la demogeografía o las técnicas de SIG, con desconocimiento de la geografía urbana, agraria, económica, política o cultural” (Capel, 2003).

En las conclusiones del trabajo publicado por los 11 profesores en el Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, estos afirman que:

“No nos parece sensato, en definitiva, establecer barreras o exclusiones entre los geógrafos que no cultivan estas técnicas y no sienten interés por ellas —lo que nos parece perfectamente legítimo—, y los que se dedican a ellas con alta o plena dedicación, como si éstos no fueran parte del núcleo central de nuestra ciencia. A estas alturas del desarrollo científico de la Geografía, que alguien siga planteándose si estas materias son o no parte de nuestra ciencia (como puede uno escuchar con ocasión de congresos u

oposiciones), nos parece sinceramente lamentable. Aunque resulte anecdótico, no deja de ser reseñable que se haya llegado a afirmar en una publicación geográfica...” (Chuvienco *et al.*, 2005).

Como vemos, existen aquí dos criterios opuestos, y aunque esta cuestión, por lo menos hasta donde yo conozco, no se ha planteado en Brasil en estos términos, me uno a la opinión de los 11 especialistas españoles, de la misma forma que concuerdo con ellos cuando apuntan que: “La información geográfica, ahora en formato digital, es cada vez más necesaria para comprender una sociedad en cambio, intercultural, aquejada de nuevos problemas de dimensión planetaria” (*ibídem*).

Recuerdo con afecto los tiempos de trabajo en el Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, cuando en los idus de 1985 comentaba con mis colegas (geógrafos físicos y humanos) que, “era más fácil y viable enseñarle programación a un geógrafo que geografía y cartografía a un informático”, cuando creábamos rutinas informáticas de SIG y de Cartografía Automatizada (Candeau Duffat, Núñez Véliz y Pérez Machado, 1989). Esta forma de pensar se ha ratificado en la siguiente afirmación: “Sin los geógrafos, los resultados y el desarrollo de las TIG serán, sin lugar a dudas, menos críticos, menos matizados y, por tanto, menos útiles” (Chuvienco *et al.*, 2005).

Yo iría un poco más lejos al afirmar, que es relativamente común encontrar deficiencias y hasta conceptos equivocados en las formas de aplicación de los métodos cartográficos tradicionales en algunos SIG, que si se hubiesen incluido geógrafos en los equipos que desarrollan esos algoritmos, y no solamente programadores, tales problemas no existirían, y probablemente, habría más recursos importantes de la cartografía temática y del análisis espacial para aplicar. Sin embargo no debe confundirse lo que he manifestado arriba, con la falta de conocimiento básico de los métodos de representación cartográfica y de la semiología gráfica más elemental a la hora de aplicar la cartografía, que es “tradicionalmente lenguaje de expresión de los geógrafos” (Iñiguez Rojas, 2007), y en consecuencia la voz natural de la pesquisa geográfica, sea esta analógica o digital. En este sentido sí concuerdo con el Profesor Horacio Capel cuando afirma: “...para utilizar correctamente esta herramienta es útil también conocer antes algo sobre técnicas de representación gráfica y de semiología, para que los mapas producidos resulten legibles” (Capel, 2003).

Hay otro asunto importante que es mencionado por este autor al tratar, en el subtítulo correspondiente, sobre El programa en la habilitación del Área de Conocimiento de Geografía Humana: “Prácticamente todos los miembros del tribunal estuvieron de acuerdo que la geografía humana es una ciencia social. Si es así, eso debe aparecer explícitamente en el programa que se defienda. Y desde luego debería ser inaceptable que un concursante se presentara a estas pruebas solamente con un programa sobre SIG” (*ibídem*).

Sinceramente no veo porqué un concursante no pueda presentarse a pruebas de habilitación en Geografía Humana con un programa de investigación sobre TIG. El hecho de que la Geografía Humana sea una ciencia social no contradice la posibilidad de que estas utilicen profunda y correctamente las Tecnologías de la Información Geográfica, de hecho, es esto lo que pretendo reivindicar aquí, con estos argumentos y también con mi actuación como geógrafo e investigador.

Aunque es evidente que el Dr. Capel se refiere al programa de habilitación, o sea a la disciplina que pretende impartir el concursante, he notado, principalmente en Brasil, pero también en España, que tanto en el mundo académico como en el de la prestación de servicios y consultorías, muchos de aquellos que solicitan la utilización de las TIG no conocen la diferencia entre un “programa” de SIG (me refiero al programa informático, al algoritmo que se ejecuta en el ordenador) y una “aplicación” de SIG.

A lo largo de mi vida profesional, he tenido la oportunidad de servir como asesor o consultor en diversas organizaciones tanto públicas como privadas, y puedo asegurar que esta diferencia no está nada clara, a pesar de que conocerla, aunque sea de una forma somera, puede llegar a ser crucial para el éxito o el fracaso de un proyecto que envuelva la utilización de las TIG. La diferencia fundamental estriba en que cuando se adquiere un “programa” comercial de SIG, o sea el *software* según la terminología inglesa, solamente se está

adquiriendo la estructura, los medios para desarrollar una “aplicación”. En la caja donde viene el producto, generalmente sólo se incluyen los CD con el programa, ni siquiera los mapas base a no ser alguno como ejemplo sencillo, aunque evidentemente existen excepciones a esta regla. Dependiendo del fabricante y del tipo de SIG que se ha comprado, muchas de las operaciones que se pretenden realizar corrientemente han de programarse, y desde luego, los datos específicos de cada trabajo que se va a ejecutar deben ser introducidos en el sistema, después de una planificación relativamente compleja. Finalmente, alguien deberá operar este conjunto, y sobre todo, mantenerlo actualizado para que no muera por obsolescencia. A ese producto final, acabado pero activo, dinámico y totalmente funcional, se le llama la “aplicación” de SIG.

Esto no es muy mencionado por los geógrafos que se dedican y cultivan las TIG, porque quizás pueda parecer obvio, sin embargo, como dije anteriormente, he visto muchos proyectos importantes que han fracasado porque los que toman las decisiones sobre su implantación no han entendido esta diferencia, que no es nada sutil. Han dejado la alimentación, explotación y actualización de una aplicación de SIG a cargo de becarios (o *estagiários* como se dice en portugués) inexpertos, sin percatarse de la falta de continuidad funcional que estos naturalmente presentan [2]. Este fenómeno sucede con frecuencia, y en Brasil llega a tal punto, que en diversas instituciones cada año se reinician (o se abandonan) los proyectos de SIG porque los funcionarios oficiales no conocen siquiera su funcionamiento, incluso siendo profesionales formados (sean agrónomos, antropólogos, arquitectos, arqueólogos, biólogos, geógrafos, ingenieros o sociólogos, sin que la lista de usuarios de las TIG pretenda ser exhaustiva), no se preocupan por conocer esas técnicas en cuanto a su efectiva aplicación.

También es patente la aversión que existe entre muchos especialistas en geografía humana hacia el uso de las TIG, lo que ocurre desafortunadamente con gran frecuencia, por la animosidad hacia todo lo que sea cuantitativo, incluyendo los métodos cartográficos. Esto se ha llevado hasta extremos inconcebibles, y ha afectado también (y principalmente) al ambiente universitario donde se enseña Geografía. Ya he tocado indirectamente el asunto antes, al inicio del ítem anterior (Las Tecnologías de la Información Geográfica), pero me gustaría traer a colación ahora la opinión de Capel, quien con mucho acierto apunta:

“En lo que se refiere a los Sistemas de Información Geográfica, soy de la opinión de que su enseñanza se ha de incorporar decididamente a los estudios de geografía. También es de lamentar que la difusión de la llamada geografía "humanista" y postmoderna haya ido unida a un irreflexivo rechazo de los métodos cuantitativos, que tan útiles, e incluso indispensables, son en nuestra ciencia” (*ibídem*).

En determinadas circunstancias, he podido observar que la incorporación de las TIG a los estudios de geografía es todavía tímida y, probablemente, las razones para que esto suceda no se reducen solamente al rechazo ante los métodos cuantitativos. Opino que la cuestión mezcla aspectos económicos, así como la mayor o menor incorporación de esas disciplinas en los planes de estudios de las diferentes universidades. Esta peculiaridad presenta variaciones no sólo de país a país sino también dentro de la misma nación, y pueden ser notables, si se consideran diferentes especialidades, como la utilización de las TIG en la enseñanza de la Geografía de la Salud, por ejemplo. Según Iñiguez Rojas (2007), el tema de la salud se presenta débil o ausente en la formación de pre-grado en Geografía en América Latina.

Las investigaciones sobre TIG y con TIG en Geografía

Con el contenido de lo relacionado bajo este subtítulo, los 11 profesores, consiguen mostrar claramente la calidad y el papel preponderante que han jugado las TIG en el desarrollo de los estudios geográficos recientes, así como la presencia de los geógrafos en la investigación que se realiza sobre estas disciplinas (Chuvienco *et al.*, 2005). Aunque no es mi objetivo aquí profundizar en estas cuestiones, que han sido ya ampliamente demostradas, sí me gustaría enfatizar sobre su importancia para la geografía contemporánea, tanto a nivel internacional como nacional y sin hacer distinción entre Geografía Humana, Física o Regional, para ajustarme mejor a la terminología española [3], y a la existencia de estas tres áreas de conocimiento que se han aceptado tradicionalmente por razones de oportunidad (Capel, 2005).

El mismo autor reconoce el papel que han desempeñado las tecnologías de la información en Geografía, cuando manifiesta en su artículo-respuesta: “No me cabe ninguna duda del impacto que han tenido las TIG en la enseñanza y en la investigación geográficas, ni del papel de los geógrafos en el origen y en el desarrollo de estas técnicas, ni del carácter imprescindible de su presencia en los programas de enseñanza universitaria, ni de su utilidad para la profesión de geógrafo” (*ibídem*).

Seguidamente Capel trata sobre las TIG como disciplina independiente, y cuestiona su clasificación como Ciencia de la Información Geográfica (CIG), lo que hasta cierto punto también coincide con la opinión de los 11 profesores, al manifestar que a ésta le faltaría desarrollar “unos fundamentos teóricos, conceptuales e incluso ontológicos más profundos” (Chuvieco *et al.*, 2005).

Quizá sea el momento de plantearse si sería conveniente crear una tercera área, la de las Tecnologías de la Información Geográfica, y quizá cuando éstas se hayan establecido formalmente como Ciencias de la Información Geográfica esa tercera área se reconozca como tal. Realmente me gustaría mucho que la creación de esta nueva área, que considero de suma importancia, se concretizara en un futuro muy próximo.

De cualquier manera, se percibe que existe la preocupación en las universidades españolas sobre la incorporación de sus licenciados geógrafos al mundo profesional, como alternativa a la tradicional y saturada orientación docente de la Geografía. Se destaca así, la mayor presencia de las TIG en los actuales planes de estudios de las universidades que ofrecen esta carrera. Esto último se ha visto reforzado y discutido, a veces de forma polémica, en el nuevo marco de los Acuerdos de Bolonia (1999), ocasión en la cual, los estados miembros de la Unión Europea se comprometen a establecer un Espacio Europeo de Educación Superior común, donde las titulaciones sean reflejo de las necesidades sociales, y sobre todo desde el punto de vista laboral (Requés, 2004, *apud* Chuvieco *et al.* 2005).

Para finalizar la parte específica sobre las TIG y su utilización en la Geografía, me permito citar directamente a los 11 profesores:

“...el mercado de trabajo se encuentra estrechamente unido, por una parte, a la apuesta por la mayor parte de las Administraciones con competencias en gestión territorial -cartografía, catastro, urbanismo, agricultura, medio ambiente, ordenación del territorio, etc.- por la incorporación de estas tecnologías en sus labores de inventario, evaluación, gestión y difusión. Por otra, en las demandas del sector privado, bien como suministradores de información georreferenciada a la administración y/o para dar respuesta a su solicitud de dictámenes, estudios y aplicaciones sustentadas en las TIG, sobre todo por la eclosión de un nuevo conjunto de actividades y servicios que inevitablemente exigen su incorporación en alguna fase de su desarrollo (geomarketing, callejeros digitales, geolocalización, servidores de mapas por Internet, etc.)” (Chuvieco *et al.*, 2005).

Es evidente que la situación antes mencionada no es exclusiva de España, ni siquiera de Europa; lo mismo sucede en Brasil, en el resto de América Latina y del Norte, así como en otras partes del mundo con sus peculiaridades locales. Esas especificidades, se manifiestan de forma más aguda, cuando los planes de estudio de las universidades no ofrecen, o lo hacen deficitariamente, los conocimientos precisos para atender las necesidades de la Administración Pública y también del sector privado cuanto al uso práctico de las Tecnologías de la Información Geográfica.

La magnificación (y también el rechazo) de las técnicas

Cuando la discusión llega a este punto, existen muy pocos matices en los argumentos, para hablar en términos gráficos, sólo hay contrastes abruptos, yendo de un extremo al otro como se iría del negro al blanco sin pasar por los tonos grises. Quien se ha posicionado contra las TIG, atribuye gran importancia a la magnificación desmedida de las técnicas, alegando que el empleo de estas “puede” ir unido a un desconocimiento profundo de los contenidos teóricos y metodológicos de la geografía (Capel, 2005). Pero se olvida que esa posibilidad no es exclusiva de quien se dedica con entusiasmo al desarrollo y aplicación de las TIG. Ya he comentado más arriba lo que está aconteciendo con el rechazo a las tecnologías y métodos cuantitativos, que llega a repercutir sobre la utilización de los métodos de representación cartográfica tradicionales, existentes y

consagrados para la geografía, mucho antes del advenimiento de las TIG.

Creo que debo destacar que de hecho sí existen formas de tratar datos, y la información geográfica que se deriva de ellos desde el punto de vista cualitativo, así como diversas formas de aplicar las TIG en la geografía humana. No faltan ejemplos de esto en la bibliografía especializada, basta ver los trabajos de Francisco J. Tapiador (1998, 2000 y 2004), de los británicos Richard Harris, Peter Sleight y Richard Webber (2005) y en especial el de Constancio de Castro Aguirre (1998), así como los de Gustavo D. Buzai (2003 y 2004). La correcta aplicación de las técnicas de análisis espacial computarizadas, unidas a sofisticados métodos estadísticos, puede perfectamente resolver problemas concretos que de otra forma, sería sencillamente imposible. El destacado geógrafo y cartógrafo soviético Konstantin Salitchev (1979) manifestó en cierta ocasión que el papel comprometido del geógrafo y de la cartografía compleja contemporánea no se limitaba a descubrir dónde se encontraban los problemas, sino a determinar sus causas y también a indicar las posibles soluciones. Esta afirmación cobra hoy mayor significado cuando se piensa en los graves problemas sociales que existen en las más diversas regiones del mundo y en la responsabilidad que tenemos como educadores de preparar a las nuevas generaciones de geógrafos para desafiarlos en el ámbito de su desempeño profesional.

Sin embargo, he de concordar con el Profesor Capel cuando manifiesta: “A veces las aplicaciones de los SIG permiten llegar después de un laborioso trabajo a conclusiones obvias que no requerirían el esfuerzo, el tiempo y el dinero que se les dedica.” Y también:

“En todo caso, la madurez de un geógrafo que trabaja con SIG, es mostrar que se ha pasado del conocimiento elemental de esta herramienta a una utilización de la misma como geógrafo. No se debe poner la geografía al servicio de la técnica, sino ésta al de la Geografía” (Capel, 2003).

Es éste un aspecto sobre el cual insisto mucho con mis alumnos, tanto de la graduación como de la post-graduación de geografía humana de la *Universidade de São Paulo*. Antes de tratar de aplicar una de las tantas TIG disponibles, deben pensar en los beneficios que se obtendrán con la realización del trabajo o pesquisa propuestos; en el tiempo (y recursos) que se habrán de invertir antes de iniciar la etapa de generación de información; en el tratamiento de los datos y análisis espacial para obtener resultados significativos; y sobre todo en el número de veces que se pretenden ejecutar esas operaciones. Si no pueden responder estas preguntas, o sencillamente no son capaces de percatarse de su importancia, les digo que han sido contagiados por el “síndrome del árbol de navidad”, o sea, sólo perciben las luces de brillantes colores que se encienden y se apagan, sin preocuparse de las cuestiones realmente trascendentales. Pretenden aplicar las TIG simplemente porque imaginan que así son más “modernos” y avanzados.

En el final de su trabajo, Capel comenta sobre las pruebas específicas que se realizan durante los concursos de habilitación, ya que es éste el tema central de su trabajo, y admite que existen tendencias científicas, paradigmas, fobias y filias, redes de relaciones que pueden llegar a afectar al juicio que se hacen de los concursantes los distintos miembros del tribunal (*ibídem*). También aquí expresa claramente su opinión ofreciendo varios ejemplos y consejos, y comentando a la vez sobre el hecho de que los argumentos en pro o en contra pueden esgrimirse y retorcerse de varias formas. Entre ellos, he seleccionado el que sigue: “Si no se viaja eso resulta casi mortal para un geógrafo, porque la geografía entra por la planta de los pies; si se viaja mucho se puede criticar el activismo que impide una reflexión sosegada” (*ibídem*).

Después, Capel habla de “La toma de decisión”, donde trata sobre el proceso de decidir quién es el ganador del certamen y sobre las razones que llevan a la decisión final, razones que van desde el análisis del currículo vitae de los concursantes hasta las económicas, pasando por la forma de presentación del proyecto docente y de investigación.

Para finalizar el trabajo *Quo vadis Geographia* su autor utiliza el subtítulo “Avisos para navegantes”, donde, ha atraído notadamente mi atención el reproche sobre el alegado solipsismo que se aprecia en muchas escuelas geográficas españolas en cuanto a las relaciones académicas con los países hispanoamericanos o

iberoamericanos, llegando, según él, a alcanzar la ignorancia prácticamente total de todo lo que allí se hace de creación intelectual. Discrepo totalmente en este punto, ya que, tradicionalmente, se han promovido investigaciones conjuntas (Carreras y Carlos, 2006) e intercambios como el que me ha traído, en esta ocasión, al Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona.

A manera de conclusión

He tratado en este artículo sobre lo que he llamado “el debate español”, concentrándome, principalmente, en el trabajo de Capel de 2003; la respuesta de los 11 profesores (Chuvienco *et al.*, 2005); y después en la réplica a estos realizada en el mismo año (Capel, 2005). Aunque sí que existe material para extender la discusión directamente, como por ejemplo el artículo publicado pocos meses después, en *Biblio 3W* (Tapiador, 2006), también abunda sobre las cuestiones primordiales referentes a las Tecnologías de la Información Geográfica en el ámbito español. Esto queda claro al consultar los trabajos de Constancio de Castro (1997 y 1998); de Joaquín Bosque Sendra (1995 y 1999); de Jeffer Chaparro Mendivelso (2002); y de Tapiador, Casanova y Romo (1998).

Sin embargo, lo que me ha resultado sorprendente en todo el asunto, ha sido la cuestión del uso de las TIG, de técnicas cuantitativas e inclusive de la propia cartografía tradicional por parte de la Geografía Humana, del rechazo que esto puede llegar a producir en algunas personas que toman posturas radicales e intransigentes y que también, he de admitir, existe la ultra-especialización y la exacerbación del uso de la técnica. Se ha declarado que contribuiría positivamente a reducir la distancia entre los especialistas en TIG y otros geógrafos si “el interés por las TIG se trasladara desde los argumentos puramente técnicos -sin restarles importancia- hasta la consideración del reto de los temas intelectuales” (Monk 2001 *apud* Chuvienco *et al.* 2005).

Ha quedado muy claro para mí, especialmente después de haber reflexionado durante la redacción de este texto, que el uso apropiado de las Tecnologías de la Información Geográfica debe practicarse preferentemente a través de estudios multidisciplinares, donde los conocimientos de los diversos especialistas se combinen sintetizándose en un resultado final integrado. Entiéndase por especialistas en este caso, aquellos profesionales que lidian con fenómenos naturales o sociales que tienen una profunda connotación espacial, o sea los “espaciólogos” o “espacialistas”. Ellos participarían en los mencionados estudios, independientemente de su formación y de su procedencia de una carrera física o humana, cuantitativa o cualitativa.

Sinceramente espero que este trabajo contribuya a aclarar las ideas de los geógrafos en general, sin distinciones de nacionalidad, especialidad u origen, y que se perciban los beneficios que se pueden obtener del uso adecuado de las Tecnologías de la Información Geográfica.

Notas

[1] La forma en que he estructurado este trabajo ha seguido hasta ahora punto por punto aquellos colocados por Capel en “Quo vadis Geographia”, lo que no ha sucedido en la respuesta de los 11 profesores (Chuvienco *et al.*, 2005) ni en la réplica “Las TIG en los concursos de habilitación para profesores titulares de Geografía Humana: una cuestión nada anecdótica” (Capel, 2005), por motivos obvios que cada uno explica en sus trabajos. Sin embargo, considero que a partir de aquí, aunque trataré de mantener la secuencia lógica, me ceñiré más a las cuestiones teóricas de los argumentos tratados, especialmente en aquellos que considero más relevantes.

[2] Quede claro que no tengo nada contra estos aprendices, que muchas veces son explotados (principalmente en la iniciativa privada), realizando trabajos y desempeñando funciones que están por encima de sus atribuciones como si fueran profesionales formados con experiencia. Generalmente se les paga muy poco, lo que constituye una práctica inmoral de reducción de costos empresariales.

[3] En Brasil se acostumbra dividir nuestra ciencia en las universidades solamente en dos áreas de conocimiento, correspondientes a Geografía Física y Geografía Humana.

Referencias Bibliográficas

- ARAUJO EVANGELISTA, E. Geografías moderna e pós-moderna: os debates recentes. *Boletim do Grupo de Estudos Geopolíticos*. [En línea]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 1997, nº 2, ano 2. <<http://www.feth.ggf.br/ POSMODERNO.htm>>. [15 de julio de 2006].
- ÁREA EUROPEA DE EDUCACIÓN SUPERIOR. *Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación. Reunidos en Bolonia el 19 de junio de 1999*. [En línea]. Bolonia: AEES, 19 de junio de 1999. <<http://www2.ull.es/docencia/crediteuropeo/bolonia.pdf>>. [12 de enero de 2008].
- BOSQUE SENDRA, J. *Sistemas de información geográfica*. 2ª ed. corregida. Madrid, Ediciones Rialp. 1995. 451 p.
- BOSQUE SENDRA, J. La Ciencia de la Información Geográfica y la Geografía. *VII Encuentro de Geógrafos de América Latina*. [En línea]. San Juan de Puerto Rico: Publicaciones CD, Inc. (CD-ROM). 1999, 15 p. <<http://www.sigagropecuario.gov.ar/docs/mapas-info/GIS/documentos/Bosque-Sendra-1.pdf>>. [15 de setiembre de 2007].
- BUZAI, G. D. *Mapas sociales urbanos*. Buenos Aires: Lugar Editorial S.A., 2003. 383 p.
- BUZAI, G. D. *Geografía Glob@l. El paradigma geotecnológico y el espacio interdisciplinario en la interpretación del mundo del siglo XXI*. 1ª reimpr. Buenos Aires: Lugar Editorial S.A., 2004. 224 p.
- CANDEAU DUFAT, R.; PÉREZ MACHADO, R. P. y NÚÑEZ VÉLIS, P. Sistemas Automatizados de Cartografía Temática como caso particular de Sistemas de Información Geográfica. *Anales de la II Conferencia Latinoamericana sobre Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica*. Mérida (Venezuela): Universidad de los Andes, 1989, p. 211-235.
- CAPEL, H. ¿Quo vadis Geographia? La geografía española y los concursos para la habilitación del profesorado universitario. *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 25 de octubre de 2003, vol. VIII, nº 469. <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-469.htm>>. [10 de abril de 2006]. ISSN 1138-9796.
- CAPEL, H. Las TIG en los concursos de habilitación para profesores titulares de geografía humana. Una cuestión nada anecdótica. *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 15 de diciembre de 2005. Vol. X, nº 620. <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-620.htm>>. [10 de abril de 2006]. ISSN 1138-9796.
- CARRERAS, C. & FANI A. DE CARLOS, A. *Barcelona y São Paulo cara a cara. Procesos metropolitanos a la hora de la globalización*. Mataró: Davinci, Col. Polis, 1, 2006. 219 p.
- CASTRO, C. *La Geografía en la Vida Cotidiana. De los mapas cognitivos al prejuicio regional*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1997. 248 p.
- CASTRO, C. Acerca de los SIG, los modelos geométricos y la geografía humana. *Scripta Nova*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de junio de 1998, nº 22 <<http://www.ub.es/geocrit/sn-22.htm>>. [24 de mayo de 2006]. ISSN 1138-9788
- CHAPARRO MENDIVELSO, J. El trabajo del geógrafo y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Entre la cartografía digital y la geografía virtual: una aproximación. *Scripta Nova*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2002, vol. VI, nº 119 (79). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-79.htm>>. [24 de mayo de 2006]. ISSN: 1138-9788.
- CHUVIECO, E., et al. ¿Son las tecnologías de la Información Geográfica (TIG) parte del núcleo de la Geografía?. *Boletín de la Asociación Española de Geógrafos*. Madrid: AGE, 2005, nº 40, p. 35-55.

- FAISSOL, S. *Tendências atuais na geografia urbano-regional. Teorização e quantificação*. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 1978, 301 p.
- HARRIS, R., SLEIGHT, P., & WEBBER, R. *Geodemographics, GIS and Neighbourhood Targeting*. London: John Wiley & Sons, Ltd., 2005. 293 p.
- ÍÑIGUEZ ROJAS, L. B. Seducción de los mapas temáticos en salud y limitantes de la dimensión cuantitativa. In BUZAI, G. D. (Compilador) *Métodos cuantitativos en Geografía de la Salud*. Luján (Argentina): Universidad Nacional de Luján. Publicaciones PROEG, 2007, p. 49-58.
- MONK, J. Continuidades, cambios y retos de la geografía contemporánea en los Estados Unidos. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 2001, vol. 39, p. 75-95.
- PÉREZ MACHADO, R. P. Procesos de Geocodificación Urbana: Los casos de São Paulo y Barcelona. *Revista Catalana de Geografia*. [En línea]. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya, febrer 2008, IV època, volum XIII, núm. 33. <<http://www.rcg.cat/articles.php?id=113>> [2 de abril de 2008]. ISSN: 1988-2459.
- REQUÉS VELASCO, P. Geografía y sociedad en España: presencia (y ausencias). *La Geografía española ante los retos de la sociedad actual. Aportación española al XXX Congreso de la U.G.I.* (Glasgow). Madrid: Comité Español de la Unión Geográfica Internacional, 2004, p. 375-391.
- RODRÍGUEZ ESPINOSA, V. M. Evaluación del sistema de recogida de RSU. Localización de contenedores de RSU en Alcalá de Henares, España. In BOSQUE SENDRA, J. & MORENO JIMÉNEZ, A. (Coord.). *Sistemas de Información Geográfica y localización de instalaciones y equipamientos*. Madrid: RA-MA Editorial, 2004, p. 279-305.
- SALITCHEV, K. A. *Cartografía*. La Habana (Cuba): Editorial Pueblo y Educación. 1979. 215 p.
- SANTOS, M. *A natureza do espaço. Técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: Editora Hucitec, 1996. 392 p.
- TAPIADOR, F. J. Wittgenstein y la geografía cuantitativa contemporánea. *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 20 de agosto de 2004, vol. IX, nº 529. <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-529.htm>>. [10 de abril de 2006]. ISSN: 1138-9796.
- 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*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 30 de abril de 2006, vol. X, nº 646. <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-646.htm>>. [10 de mayo de 2006]. ISSN: 1138-9796.
- TAPIADOR, F. J. & CASANOVA, J. L. GIS in Quantitative Geographical Analysis. *Management Information Systems. GIS and Remote Sensing*. Lisboa: Ed. WIT Press, 2000.
- TAPIADOR, F. J., CASANOVA, J. L. & ROMO, A. “Los SIG como herramienta básica de la geografía”. *Primera conferencia de Sistemas de Información Geográfica*. Valladolid, 1998.
- XAVIER DA SILVA, J. & TAVARES ZAIDAN, R. *Geoprocessamento e Análise Ambiental: Aplicações*. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2004. 363 p.

© Copyright Reinaldo Paul Pérez Machado, 2009

© Copyright *Biblio3W*, 2009

Ficha bibliográfica:

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.es/geocrit/b3w-809.htm>>. [ISSN 1138-9796].

[Volver al menú principal](#)



[Volver al índice de Biblio 3W](#)