

Por una visión «postkahuniana» de la Geografía¹

JOSÉ A. SOTELO NAVALPOTRO*

Recibido: 26-XI-2001

Aceptado: 25-VI-2002

RESUMEN

En el presente artículo se estudia y valora la realidad introducida por lo que ha dado en denominarse como «pensamiento geográfico». Se asume la relatividad y complejidad del propio conocimiento y se propone un planteamiento pluralista, «postkahuniano». Esta aproximación tiene como objetivo principal valorar su utilidad para los estudios geográficos.

Palabras clave: Pensamiento geográfico; Kuhn; Geografía Regional.

ABSTRACT

The present article studies and evaluates the reality introduced by what has come to be «geographical thought». It assumes the relative and complex character of knowledge and it proposes, as a consequence pluralist. The principal aim of this approximation is to evaluate their use as regards geographical.

Key words: Geographical thought; Kuhn; Regional Geographic.

RÉSUMÉ

Dans le present article envisage la réalité du pensment géographique. On assume le rélativité du conocument «postkahuniano», dans le pluralisme du pensment actuel. Le objetif principal est valorer son utilité dans les études géographiques.

Mots clé: Pensament géographique; Kuhn; Géographie Regional.

* Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física. UCM.

¹ Proyectos CICYT (AMB98-827) y Complutense (PR78/02-11053).

La idea de que la ciencia puede y debe regirse según unas reglas fijas y de que la racionalidad consiste en un acuerdo con tales reglas no es realista y está viciada, escribía a mediados de los setenta Paul F. Feyerabend (1975). Añadiendo, «cuanto más sólido, bien definido y espléndido es el edificio erigido por el entendimiento, más imperioso es el deseo de la vida por escapar de él hacia la libertad».

Quizá, ha llegado ya el momento en el que la Geografía debe aproximarse a «la teoría del error», en el ámbito del esquema de «una teoría espacial del conocimiento».

De hecho, no podemos olvidarnos de que una de las propiedades más importantes de la ciencia actual es su búsqueda de la «universalidad»: cualquier pregunta puede responderse de un modo científico que lleve o bien a una respuesta no ambigua o, si no, a una explicación de por qué no se alcanza una respuesta. En definitiva, podemos preguntarnos si la hipótesis científica es correcta. Como señala James Anderson (1973) la geografía, junto con otras disciplinas del «medio ambiente», ha sido lenta en reaccionar a lo que Hunt y Schwartz llaman «la crisis general de la ideología burguesa de la guerra fría». Si la geografía parece conservadora no es tanto porque sea ideológica (y las ideologías *son*, en efecto, conservadoras), sino más bien porque sus ideologías tienden a estar desfasadas. Téngase en cuenta, por ejemplo, la persistencia de las nociones del *laissez-faire*. La geografía es más un «transmisor» que un «productor» de ideologías; debido a los retrasos en la transmisión de éstas a dicha ciencia, la geografía parece a menudo menos ideológica que las disciplinas «productoras» tales como la sociología, y las actitudes no críticas se nutren de la preocupación por las complejidades de la forma espacial. No obstante, la geografía es muy importante como transmisor, en particular en la educación escolar, donde constituye un medio para la ciencia social general y donde la mayor parte de la gente adquiere su «visión formativa del mundo» (pese a todo, no debemos de olvidar que el elemento ideológico en los estudios ambientales se manifiesta de forma más tangible cuando se aplica a la práctica del planeamiento territorial).

Por otra parte, no ha pasado mucho tiempo desde que el geógrafo R. O'Brian anunciase «el fin de la Geografía», señalando que el Estado es demasiado pequeño para resolver los grandes problemas y excesivamente grande para los pequeños. No hay más que asomarse a algunos de los que hoy más nos inquietan para observar que se encuentra, en efecto, en una situación poco o nada cómoda. Ni siquiera en aquello que era experto «abrir y cerrar fronteras», muestra ya su antiguo vigor. Esto se está manifestando en su impotencia para hacer frente a los flujos migratorios, por no hablar de su indefensión frente a los cuasi tiránicos mercados globales que —como los campos en la noche de san Juan— se nos muestran con no pocas hogueras. En los últimos años hemos venido asistiendo a un proceso de creciente «des-territorialización» de las actividades humanas, la citada y renombrada mundialización.

Sin embargo, porque el territorio no es sólo el recipiente, el lugar donde ocurren los hechos y los fenómenos, o donde podemos diseñar y aplicar actuaciones modificadoras o correctoras de ambos. Y es que la región es, desde un punto de vista científico y práctico, un espacio de convivencia, de análisis, donde diferentes «ciencias» de integración, prácticum de distintos profesionales más o menos doctos en materias varias desarrollan actividades y estudios complementarios, no siempre excluyentes. En definitiva, si el pensamiento sin aplicación puede resultar estéril, más absurdo o «entreguista» sería el no detenernos a pensar sobre el objeto de nuestra Ciencia.

En no pocos casos, los geógrafos aplicamos teorías científicas, asumiendo sus bases epistemológicas, sin ser conscientes de lo que esto significa. Quizá, un buen ejemplo de lo dicho lo encontramos cuando nos aproximamos a la cuestión de la racionalidad de la ciencia, marcada en el siglo que acaba de concluir por el enfrentamiento entre los postulados de Popper y los de Kuhn, aunque como suele ser habitual en los ámbitos geográficos, sin la base crítica emanada de la reflexión plural de los propios geógrafos. Esto es lo que está sucediendo en la actualidad, desde nuestro punto de vista, con la inadecuada etiqueta o estereotipo oculto soterradamente bajo significantes como «paradigma», «postmodernista»,..., que están acabando por desprestigiar y vaciar de contenido términos dotados de un excepcional potencial crítico. A lo largo de esta disertación científica sin prueba explícita, intentaremos mostrar la necesidad de acercarnos, tanto en la Geografía, en general, como en la Geografía Regional, en particular, hacia el relativismo pragmático, reconociendo la «efímera vigencia de las teorías científicas», sin olvidarnos que este tipo de crítica de la formación del conocimiento debe ser interpretada como una apelación a actitudes de prudencia y humildad por parte de los intelectuales y científicos (Rodríguez, F. 2000), remarcando la importancia que en los momentos actuales están tomando las ideas de Einstein, según las cuales, cuando se aplica al «espacio-tiempo» la idea de que las magnitudes físicas dependen explícitamente de la resolución, se llega al concepto geométrico de «fractal», o lo que es lo mismo, los geógrafos nos encontramos ante nuevos enfoques y técnicas derivados de las matemáticas del caos y de la complejidad, que abren un campo de posibilidades que nos pueden permitir superar el determinismo reduccionista de las interpretaciones «kuhnianas», aproximándonos a una nueva interpretación cuántica (en este marco de referencia de la dinámica caótica podremos aproximarnos a cuestiones concretas relacionadas con el espacio, el territorio o la región; todo esto remarcando la importancia de la existencia de la no linealidad y caos en las series temporales).

1. LA RACIONALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO GEOGRÁFICO

El vocablo «racionalidad» suele utilizarse en al menos cinco sentidos (Morsertín, J. 2001): en primer lugar, racionalidad como capacidad lingüística; en

segundo lugar, como racionalidad; en tercer lugar, como ética (kant identificó la racionalidad práctica como la conducta ética); en cuarto lugar, también se ha usado racionalidad como racionalismo; por último, podemos valorar la racionalidad como optimización (ésta es la que suele usarse hoy en los contextos sociológicos y económicos; es decir, un agente elige o toma decisiones en función de ciertas preferencias u objetivos). Así, los problemas de racionalidad (o de decisión racional) solo se plantean en situaciones con alguna indeterminación, ya que en situaciones deterministas, donde no hay nada que decidir o elegir, no se plantean este tipo de problemas.

El racionalismo se nos presenta como una confianza exagerada, ilimitada, en la infalibilidad de la razón, o de la intuición, o de las ideas claras y distintas (el término «razón» es sumamente polisémico; hereda las múltiples acepciones de los vocablos griegos «nous», «diánoia» y «logos» —traducido al latín como «ratio»—). Sin embargo, la racionalidad científica se basa en la profunda desconfianza en la razón (la historia de la ciencia geográfica es un cementerio de ideas plausibles y evidentes para sus autores que luego resultaron no corresponder a la realidad). En la Geografía como ciencia, el hombre propone y la realidad (a través de la experiencia) dispone. Por muy evidente que parezca una idea, por muy clara y distinta que sea, por muy elegante y matemáticamente refinada que resulte, mientras no reciba el espaldarazo de la realidad a través de la observación o el experimento, no será aceptada en el modelo estándar. Eso sí, inserta en esa gran empresa de racionalidad teórica colectiva que es la ciencia, marcada por unas características que la distinguen de las ideologías e idearios tradicionales (consistencia, objetividad, universalidad, provisionalidad, progreso).

Los hechos que acontecen en el mismo país y en el mismo tiempo pueden tener distintos orígenes y diferentes caracteres, escribía no hace mucho tiempo el profesor Julián Marías, en un pequeño ensayo titulado «Sociedad y Manipulación». En unos casos el origen está en la sociedad en su conjunto, en el mecanismo de lo que pueden llamarse las vigencias sociales, casi siempre lentas, que van construyendo el tejido social; en otros casos se debe a acciones minoritarias, voluntarias, organizadas, que responden a propósitos expresos, deliberados, a lo que se llama manipulación. El contraste es demasiado fuerte para no sorprender. Paradójicamente, la acción social como tal, cuyo designio no tiene una finalidad expresa, resulta fácilmente inteligible y casi siempre parece aceptada. La impresión que produce en estos años la sociedad española es «razonable», justificada, promisor: parece en su conjunto «bien». Por el contrario, los resultados de las acciones individuales o de pequeños grupos, que responden a voluntades localizables y que en principio deberían ser «inteligibles», suscitan la sorpresa, cuando no el asombro. ¿Cómo se puede elogiar tal obra y desconocer o desdeñar tal otra? ¿Cómo se puede aprobar tal conducta que no coincide con las estimaciones vigentes? ¿Cómo se pueden glorificar ciertas figuras oscuras, mientras otras que parecen ilustres quedan en penumbra o en total oscuridad?

La impresión de que no se entiende es demasiado fuerte para que no se advierta que se ha operado una intervención deliberada, voluntaria, lo contrario de una acción espontánea de la sociedad. La impresión inequívoca es el acierto social y la sorpresa, el carácter paradójico, el probable error de la manipulación, es decir, la suplantación de la actitud real del país por decisiones o preferencias arbitrarias, minoritarias, acaso individuales o poco más, que van a contrapelo de lo que sería la profunda voluntad colectiva, que siempre es inexpressa, que es menester auscultar, adivinar, palabra sumamente expresiva, clave del conocimiento de lo humano cuando no es estrictamente personal.

El fenómeno por el que nos estamos preguntando es hacer pasar por auténticamente social algo que es individual pero que aparece desprovisto de los caracteres personales: justificación, responsabilidad.

Esta operación es una falsificación: hacer pasar una cosa por otra. No es de extrañar que sus resultados sean malos, porque es una adulteración de la realidad. Lo individual y personal requiere el cumplimiento de sus condiciones objetivas: la justificación reclama su inteligibilidad, que es su título principal de aceptación. Los fenómenos estrictamente sociales coexisten con la ausencia de justificación expresa, la llevan dentro, en forma de adhesión, de deseo, de realización de lo profundo que los individuos reconocen como explícito.

No se entienden la geografía y la historia si no se distingue claramente estas dos dimensiones de la vida humana, si no se conserva la esencial y no siempre clara distinción entre las acciones estrictamente personales y aquellas otras que se ejercitan «a media luz» con el acierto de los movimientos elementales (Julián Marías, 2001). Uno de los grandes cambios de la historia es la alteración de los dos elementos. Ha sido cada vez más explícita, más «racional», pero de hecho esto ha significado más «racionalista», la sustitución de la razón histórica por la razón abstracta. Si se examinan las trayectorias de los tres últimos siglos, asombra el número y la magnitud de los errores acaso acumulados en ellos. Se produce una transición de lo personal a lo animal, de lo biológico a lo cósmico, del quién al qué. Se está produciendo un olvido de la persona en favor de la cosa. El desplazamiento de la atención, la desaparición de la capacidad de comprender una forma de realidad, la más importante. Mientras se conserve cierta ingenuidad, hay esperanza. En Geografía, como en tantas otras ciencias, si la mentalidad para las cosas triunfa, se produce la deshumanización o deshominización: operación de la reducción de lo humano a lo que no lo es, con notables repercusiones en y sobre el territorio.

El descenso de la calidad depende de ello. No se trata de la «mera» calidad de lo individual, que puede variar en su realización. La amplitud del proceso muestra que la misma pretensión ha bajado. Se trata de un abandono del nivel que había parecido necesario durante siglos. Pero el nivel personal es el propio del hombre, no es posible abandonarlo sin más (es una caída del hombre respecto de sí mismo).

Cuando se sigue la espontaneidad, se vive espontáneamente en el nivel de lo personal; la sustitución por lo preparado, «racional» falsamente, «cosifica» todo y hace que no sea propiamente humano. Es una suplantación del modo de ser del hombre. De ahí la fidelidad de la vida irreflexiva a sus exigencias, la admiración que lo humano despierta, la preferencia actual por lo que consiste en cambiarlo por algo planeado, deliberado, por un «pliego de condiciones» en vez de la realidad que brota al vivir. La complejidad de los movimientos espontáneos que en vano se intentarían «componen» artificialmente. A lo largo del siglo XX, no pocos y trágicos acontecimientos —guerras, exterminios, desigualdades, xenofobia,...— han permitido cuestionar el «movimiento ilustrado de la modernidad», con la consiguiente sensación de fracaso, buscando en la «postmodernidad» la solución a esos problemas.

Hay que sumergirse de nuevo en la vida. Pero, se entiende, en la vida *humana*. El biologismo dominante nos aleja de la solución. El deporte no es en sí mismo malo ni peligroso; pero la interpretación deportiva de la realidad es un empobrecimiento inaudito. La estadística es otra. Toda cuantificación es peligrosa, porque impone una interpretación fragmentaria de lo real, y sobre todo de la más alta, que es irreductible. La sociedad está sujeta a sus normas propias, abandonada a su complejidad, difícil de «reducir». Esto explica que puede ser la salvación, al contrario de lo que una mentalidad «intelectualista» podría llevar a pensar. Lo peligroso es lo artificial. Lo real es lo que no se puede inventar: hay que descubrirlo. A última hora, es la humildad lo que enseña cómo son las cosas y por qué hay que sujetarse a ellas.

Es bien sabido — señalaba hace ya tres lustros el profesor Andrés Precedo— que el sistema de las ciencias es algo cambiante, pues su estructura está ligada a concepciones filosóficas más generales que se van modificando de acuerdo con el progreso del conocimiento científico o la particular concepción del autor. En consecuencia, se producen también variaciones en la definición del objeto o contenido de cada ciencia particular (que cada vez se hace más difícil de precisar debido al carácter interdisciplinar de nuestros conocimientos), en los métodos utilizados y en las técnicas de análisis, que en las ciencias sociales adquieren especial relevancia por el permanente problema de su adaptación o no al objeto de la ciencia, y al sujeto, es decir, al ser humano. Todo ello sin olvidarnos de que en el actual pensamiento científico disciplinar se detecta la ausencia de una disciplina que integre en sus bases epistemológicas el espacio y el territorio, en sus aspectos regionales, como totalidad física y social.

No es sencillo dar una respuesta única y permanente al tratar del objeto de una o varias disciplinas científicas. La Geografía por su carácter de ciencia de relaciones y procesos se nos presenta permanentemente afectada por ese proceso de cambio. Así, a la Geografía llamada clásica de contenido descriptivo, siguió la «nueva» Geografía analítica o teórica de configuración matemática, que pronto recibió las críticas de los geógrafos radicales de influencia marxista, para terminar todos ellos diluyéndose en un amplio eclecticismo epistemológico.

gico. Todo ello es tema muy conocido, ejemplo como pocos de discusión academicista que si a sus protagonistas generaba insatisfacción y desasosiego a los profesores de Geografía, a la par que generaba en otros usuarios de la misma, desconcierto y perplejidad (Capel, 1981). Fenómenos que aumentan cuando algunos geógrafos siguen —quizá con un enfoque tautológico y catártico— dudando sobre la calidad científica de la Geografía («hoy día, más que nunca, se puede dudar que la Geografía sea una ciencia», señalan Fernando Arroyo y Amparo Pérez en un trabajo publicado en 1997, en «Estudios Geográficos»).

Por otra parte, la preocupación, en los últimos tiempos, por el medio ambiente es uno de los valores que con mayor fuerza ha arraigado en todas las sociedades desarrolladas, marcando una tendencia que, sin duda, se consolidará en unos espacios, en unos territorios, en unas regiones, a medio y largo plazo. La Geografía, ya sea entendida desde sus definiciones estáticas (las que subrayan el papel del hombre individual, las que ponen el acento en el papel de los grupos humanos, las que sitúan la esencia de la Geografía en las relaciones o procesos, las que subrayan el espacio o la marcan como un punto de vista) o desde sus posiciones dinámicas, nos invita a preguntarnos: ¿cuáles son los modelos o el modelo más adecuados para estudiar e investigar en Geografía? Las respuestas a semejantes interrogantes han pasado, a lo largo de las últimas décadas, por el tratamiento casi exclusivo de nuestra disciplina de los paradigmas y los modelos.

Con respecto al primero, decir que al tratar de los paradigmas y modelos es fácil confundir lo que bajo estos significantes se encuentra y, aún más, en muchos casos se puede llegar a identificar incluso los significados. Por ello, aunque sólo sea de forma breve, debemos intentar distinguir ambos conceptos. Varias son las definiciones que de paradigma se han dado; sin embargo, una de las más acertadas es aquella que entiende como tal «un modo de desmenuzar y analizar la realidad».

Con los trabajos de Kuhn, el paradigma ha presentado un matiz disciplinario que abarca generalizaciones, supuestos, valores,... Es, en resumen, en nuestro campo, una filosofía de la ciencia geográfica. Según Kuhn (1975) toda investigación científica trabaja con modelos teóricos, dentro de un paradigma, en busca de la evidencia empírica suficiente para aceptarlos, modificarlos o rechazarlos. El profesor Pérez Gómez (1983) afirma que una de las causas principales en la determinación del estado actual de la teoría de la enseñanza es la escasa atención que se ha concedido a la elaboración explícita de modelos conceptuales de explicación que guíen la recogida de datos y que posibiliten una interpretación rigurosa de los mismos.

Igualmente, junto con el concepto de paradigma —al que posteriormente tendremos que volver a referirnos— hay que tratar dos nuevos conceptos: «modelo» y «método». Un modelo se identifica con una especie de esquema interpretativo que selecciona datos de la realidad, los ordena y estructura, diciendo qué aspectos son importantes para conocer la realidad a la que hace re-

ferencia. Pero, la riqueza del modelo está no sólo en su función «estructuradora», sino en la propia teoría que debe desarrollarse en torno al objeto del modelo (así, ésta, pasa a ser un modelo teórico).

Para Bungue (1975) «el modelo teórico es una representación conceptual esquemática de una cosa o de una situación real o supuesto real». El sistema hipotético que se monta, a partir del modelo, señala las pautas de la investigación que debe descender a la práctica para su comprobación. «El método», en el ámbito de la Geografía, favorece llevar a cabo a través de las actividades de la investigación, sistematización, transmisión y aplicación, que se encuentran mutuamente implicadas. Este es el telón de fondo que habrá de tenerse en cuenta para plantear de modo adecuado los problemas específicos de la epistemología geográfica: si se pierde esto de vista, fácilmente se plantean los problemas de modo irreal, pues se encontrarán desconectados del marco real respecto al cual tienen sentido.

En los «principios matemáticos de la filosofía natural», de acuerdo con el título de la obra, Newton buscaba un conocimiento de la naturaleza por medio de conceptos matemáticos. Para conseguirlo, definió un sistema ideal, formado por puntos dotados de masa y sometidos a fuerzas. Se trata de una idealización. En efecto, en la naturaleza no existen puntos inextensos. Sin embargo, ese sistema ideal es el objeto de la mecánica newtoniana: las definiciones, enunciados y demostraciones se refieren a los puntos-masa de modo inmediato. Sin embargo, como apuntó Rodolphe De Koninck en 1978, «por su afán en afinar, cuantificar, la denominada nueva geografía ha podido hacer creer que haría algo más que describir. De hecho, ahoga aún más la explicación bajo un diluvio de *medidas*. Además, a pesar de esto, mide o bien parcialmente y con parcialidad, o bien con retraso respecto a la realidad. Lo que intenta explicar son generalmente fenómenos de distribución de los hombres y de sus actividades e instituciones; fenómenos estáticos y dinámicos de *localización* y de *difusión*: he aquí dos palabras clave. Como dice tan claramente Lipietz, «la nueva geografía cuantitativa anglosajona, que se dedica a cuantificar la descripción y olvida que «hay que reflexionar para medir y no medir para reflexionar» (Bachelard), no nos hace avanzar nada». Desde luego que no.

Así ocurre en los estudios de *localización*. Es el caso de la teoría de los lugares centrales y de las teorías de la localización industrial que, a pesar de todos los matices que se le añaden periódicamente, matices que desgraciadamente Lipietz no tiene siempre en cuenta, siguen a menudo inspirándose en una racionalidad económica superada: la del capitalismo competitivo. Se postula un cierto *orden jerárquico* que, según una especie de fatalidad, conlleva distribuciones desiguales. Pero semejantes distribuciones y, sobre todo, su consolidación ya no tienen gran cosa que ver con la *simultaneidad* postulada. Los factores de la distribución de los hombres y de su actividad han dependido siempre de las articulaciones del o de los modos de producción que engloban las relaciones que se establecen entre los hombres: concretamente, en el

caso que nos ocupa, esto significa que cuando un monopolio /.../ decide una localización, el orden jerárquico y la simultaneidad tienen poco que ver en esta decisión. No sólo se trata, pues, de evocar otra «racionalidad» económica, la de los monopolios, también hay que matizarla y reconocer la importancia primordial de las decisiones políticas» (Koninck, R. De, 1978).

Si se considerasen los objetos reales con sus propiedades observables, no sería posible obtener formulaciones matemáticas como las de la mecánica. Para lograrlo resulta imprescindible construir un objeto que es ficticio, y sustituye a los objetos reales. Es lo que denominaremos objeto científico. Esto sucede incluso cuando se realizan estudios experimentales acerca de entidades observables.

La Geografía en no pocos casos se ha olvidado de que el objeto científico no está dado: hay que construirlo. No se trata simplemente de descubrir algo que estaba ahí, esperando una observación atenta. Hay que construir conceptos que permitan describir unos aspectos de la realidad estudiada dejando otros fuera de consideración, y de tal modo que los aspectos considerados puedan ser estudiados en relación con experimentos controlados. Se afirma en ocasiones que la geografía permaneció casi estancada durante dos mil años debido al predominio de una especulación filosófica apartada de la experiencia; sin embargo, la historia real es diferente: dejando aparte especulaciones arbitrarias (que han continuado también después del desarrollo de la ciencia moderna y hasta la actualidad), el enfoque filosófico tiende a considerar la realidad en su ser total y se pregunta por sus explicaciones últimas, y la ciencia moderna se desarrolló cuando se puso por obra un método distinto, centrado en modelos ideales, aspectos parciales y causas inmediatas. El objeto científico —punto de partida y de llegada de la Geografía— no sólo es abstracto sino, en cierto modo, irreal, especialmente en las fases en las que ha intentado aproximarse, como hemos señalado anteriormente, a las disciplinas formalizadas matemáticamente.

Ahora bien, cómo se construye el objeto científico. Una manera de esquematizarlo, muy útil para el caso de la geografía, es considerarlo compuesto de tres aspectos: «sistemas», «propiedades» y «estados». Un «sistema» representa aquello de lo que versan las teorías. No se trata necesariamente de «cosas» en el sentido ordinario del término: las «cosas», tal como se dan en la experiencia ordinaria, suelen ser demasiado complejas y al mismo tiempo imprecisas, por lo cual resulta necesario centrar la atención en aspectos parciales que puedan definirse de modo más preciso y sean susceptibles de estudio experimental. Se definen así las «propiedades» del sistema y se centra la atención en ellas, considerando irrelevantes otros aspectos. Así, el «estado» de un sistema se define mediante varias propiedades escogidas de modo adecuado.

Este modo de proceder, que refleja cómo se construyen los objetos en geografía, es también adecuado para describir los procedimientos de otras ciencias. La química y la biología estudian entidades observables tales como

los compuestos químicos (minerales, por ejemplo) y los seres vivos, y comienzan utilizando métodos empíricos que permiten clasificar tales entidades y determinar algunas de sus estructuras y propiedades, pero sólo se constituyen como ciencias maduras cuando formulan hipótesis acerca de aspectos más profundos, que no son accesibles a la observación directa. Para realizar esa tarea, han de recurrir a la construcción de objetos ideales siguiendo el método descrito.

En definitiva, cada teoría se apoya en un conjunto de propiedades que se definen en relación con procedimientos experimentales, y que son la base para definir otras propiedades derivadas, y para caracterizar los sistemas y sus estados. Denominaremos a tales propiedades *predicados básicos*. Esos predicados no están dados de una vez para siempre, ya que es posible que una reformulación de la teoría o nuevos logros experimentales induzcan a tomar como predicados básicos otros distintos, o simplemente se introduzcan cambios en la definición y medición de los ya admitidos.

La construcción del objeto científico implica una idealización, o sea, la construcción de modelos ideales. Existen tipos diferentes de modelos, de acuerdo con el tipo de fenómenos que se estudian y con las posibilidades conceptuales y experimentales disponibles. No hay razón para exigir que deban utilizarse siempre modelos de un tipo determinado. En estas condiciones, ¿cómo puede delimitarse con más precisión la naturaleza y función de los modelos en Geografía?

Dos rasgos básicos, que se dan en todos los modelos, son: la «referencia» y la «significación». Los modelos se refieren a aspectos de la realidad, sin embargo, esa referencia viene condicionada por la manera de definir las características del modelo: lo que propiamente se estudia en la teoría es el modelo ideal, cuyos rasgos se definen mediante conceptos teóricos. Por tanto, el modelo tiene una significación que se determina teóricamente, y una referencia a la realidad cuyo valor debe juzgarse comparando las consecuencias obtenidas a partir del modelo con los resultados de la experimentación (esta es una cuestión que no siempre se ha realizado en el tratamiento epistemológico de la Geografía Regional).

El modelo tiene una vida propia. Puede construirse y reelaborarse con libertad, y su significación quedará fijada de acuerdo con el trabajo teórico. En el momento de aplicarlo a la realidad es cuando necesariamente se debe contar con los datos empíricos. Dada la variedad de modelos posibles, su referencia a la realidad admite modalidades diferentes en cada caso.

Desde esta perspectiva podemos plantearnos por qué en ocasiones las maneras de entender la propia ciencia geográfica aparece excesivamente polarizada, sintetizada en diversos interrogantes como ¿a qué realidad nos hemos estado refiriendo? ¿dónde queda la práctica geográfica y la Geografía Regional?

Respecto del primero, si queremos captar lo que soterradamente supone este concepto hay que considerar la unión peculiar de diferentes posibilidades.

La ciencia natural quiere conceptuar las leyes verdaderas que hacen comprensible y calculable la naturaleza. El conocimiento matemático de la naturaleza es evaluado en el hacer útil a ésta por la técnica. La técnica y también el experimento presuponen la capacidad inventiva del hombre. Pero ambas, la ciencia natural y la técnica, se encuentran dominadas por la voluntad de estructurar lo dado: por el camino de la ciencia nos hemos de poder convertir en maestros y poseedores de la naturaleza, dice Descartes. Un ejemplo simple puede mostrar este concepto de realidad: la ley de inercia formulada por Newton. Afirma que todo cuerpo permanece en su estado de reposo o en el estado de movimiento rectilíneo-uniforme, hasta que es llevado a abandonar uno de dichos estados por fuerzas que obran en contra. Esta ley no copia una realidad de los fenómenos dada visual-mente, sino que formula un caso ideal que no se presenta en concreto. Sin embargo, esta construcción no es arbitraria, sino que la ley posee una validez incondicionada. Constituye el presupuesto fundamental de la ciencia natural clásica moderna, que ella capta las leyes objetivas del cosmos. No obstante, estas leyes no pueden ser separadas del espíritu pensante como si fueran entidades existentes.

El parafraseado Kant formuló este planteamiento, que determina desde un comienzo la ciencia natural moderna, con gran decisión. Sostiene que la naturaleza es la suma de leyes, pero que estas leyes no son descubiertas previamente como hechos, sino que tienen su fundamento en la subjetividad pensante, que es una condición del conocimiento. Así resulta que el conocimiento de la naturaleza no consiste en un simple tomar lo dado, sino que, como construcción, está determinado mediante una actividad peculiar. Esto se muestra en el experimento que, como tal, reposa en la construcción. El experimento representa el planteamiento artificial de una pregunta. Está «plenamente pensado», dice Kant, según los principios de la razón. Mediante el experimento se gana a la naturaleza nuevas vislumbres, las cuales posteriormente pueden ser utilizadas en forma técnica. La ciencia natural que procede experimentalmente y la técnica están en conexión estrecha. Hay que definir a la técnica en sentido moderno como ciencia natural aplicada, esto es, que reposa en el conocimiento de la naturaleza. Pero a la técnica pertenece también la posibilidad de la invención —piénsese solo en los comienzos de la técnica maquinista moderna. Sin embargo esta inventiva debe estar en unión estrecha con la ciencia natural; el libre juego de puras ocurrencias que no tomara en cuenta el conocimiento de las leyes naturales, se perdería en el dominio de lo vago y perseguiría lo inalcanzable, como el «*perpetuum mobile*».

Sobre la base de la investigación constructivo-experimental de la naturaleza es posible cambiar lo dado por el camino técnico y estructurarlo en el sentido de una mayor utilidad.

No obstante, lo que la ciencia ha elaborado influye también sobre el espíritu general de la época. Esto acontece lenta e inadvertidamente, pero en cambio en forma mucho más duradera. Un ejemplo simple debe hacer evidente aquello a lo que apuntamos: todos creernos en la vida cotidiana, que la

tierra es el centro del universo, en torno a la cual gira el sol. Sí, en verdad creemos que la tierra es un disco y que por las mañanas el sol asoma al borde del mismo. Pero el hombre moderno sabe también, y no solo el investigador científico-natural, que la ciencia ha contradicho esta impresión; y este saber cruza por el fondo nuestra ingenuidad. Para ir a nuestra época: si se piensa en los modernos viajes espaciales, creo que se puede decir que aquí se muestra la posibilidad de una nueva visión del universo, que reobra de un modo peculiar también sobre el pensamiento. La ciencia natural y las posibilidades técnicas elaboradas por ella, obran también cuando el sujeto singular no sólo no puede realizar para sí estas posibilidades técnicas, sino que ni siquiera puede comprenderlas en concreto. El día de hoy el concepto de realidad comienza a transformarse de nuevo. Apunto primero al planteamiento de la ciencia natural contemporánea. La investigación matemático-física ha abandonado el campo de lo visible.

Nuestra imagen natural del mundo, que está acomodada a magnitudes medias, ha sido superada por arriba o por abajo; en efecto, los objetos de la ciencia natural actual no representan cosas como aquéllas con las que nos encontramos en el espacio de lo dado intuitivamente. Pero más esencial que esta superación de la visualidad es entrever que la ciencia natural actual no tiene nada que hacer con una realidad que sea en sí.

Demócrito enseña que la realidad está compuesta de pequeñas partículas indivisibles. Por consiguiente, los átomos son aquí elementos constructivos reales del cosmos. Demócrito quiere ofrecer mediante su doctrina —lo que le parece evidente— información sobre el mundo como es en sí y esencialmente. En cambio, según la teoría atómica actual el átomo no es ningún elemento primordial realmente existente; sino que, con el fin de interpretar determinados procesos en la materia, se plantea al átomo como a la suma resumida de procesos. Heisenberg decía una vez que el átomo moderno es un símbolo mediante cuya introducción las leyes naturales adoptan una estructura calculable especialmente simple.

Formulado de un modo general: la física actual no hace proposiciones sobre la realidad, si se comprende por realidad una visualidad dada o un orden legal objetivo y que sea en sí; pues estos conceptos de la realidad no siguen correspondiendo a la situación de la investigación física actual. Esta está determinada por el hecho de que no es posible efectuar una separación entre el objeto observado y el sujeto observador, entre el acontecimiento objetivo y el proceso específico de observación. El sujeto observador pertenece a la investigación científica en la que se muestra la realidad física; naturalmente: el sujeto observador no es un sujeto arbitrario, pero tampoco sigue siendo el sujeto —y esto es un punto esencial— que lleva en sí un sistema fijo de determinaciones a través de las cuales resulta formado lo dado. El sujeto se determina como cognoscente sólo a través del proceso de observación y lo mismo sucede con el objeto que sólo es establecido en dicho proceso. Lo que significa que el mundo físico propiamente tal está constituido por ambos, el sujeto y el ob-

jeto; o, más exactamente, por la unión de sujeto y objeto, en la cual resulta derogado su aislamiento. De una manera muy impresionante lo ha formulado Max Planck: «A ambos mundos, el de los sentidos y el mundo real, se agrega todavía un tercer mundo, que hay que diferenciar de aquellos: el mundo de la física o la imagen física del universo». Lo peculiar de este mundo de la física se encuentra en el hecho de que aquí se ha tornado imposible la separación estricta entre el sujeto y el mundo de los objetos.

Heisenberg explica en el prefacio de su escrito *Cambios en los fundamentos de la ciencia natural* que la situación de la física es uno de los muchos signos de una época cambiante, anunciador de una profunda alteración en el conocimiento de la realidad. En este contexto explica el autor —lo que en mi opinión es una vislumbre esencial— que por realidad no hay que comprender aquí el mundo objetivo, sino que con esta palabra —«realidad»— Heisenberg designa la totalidad de conexiones que se extienden entre el pensar formante y el mundo como su contenido objetivable.

La formación de este concepto de realidad no está limitada a la física. También en otros campos es evidente que se está imponiendo una nueva concepción de la realidad. Trataré de hacerlo claro mediante una referencia al cambio de relación entre la ciencia natural y la técnica. Ciencia natural y técnica forman hoy una unidad que se condiciona recíprocamente. La ciencia natural misma está hoy plenamente tecnicada; en tanto investigación no es posible sin un conjunto de aparatos técnicos extremadamente complicados. La ciencia natural y la técnica forman una conexión funcional, en la que la una no es sin la otra. Es en este contexto que uno se puede hacer claro que hoy se está imponiendo una nueva concepción de la realidad.

La relación del hombre y del mundo objetivo me parece ser lo característico de este nuevo concepto de la realidad. Para el hombre tiene validez el ente como una conexión de leyes, que es captada mediante una construcción racional. Por consiguiente aquí está en juego el espíritu pensante en cuanto construye. Sin embargo, el pensamiento clásico moderno se diferencia —y esto es para nosotros ahora lo esencial— de la posición actual. La conciencia moderna es de la opinión que al espíritu pensante le corresponde una situación predominante, pues al poder construir se muestra superior a todo lo dado. Esta conciencia confía en que, unida a su propia racionalidad, pueda estructurar la realidad mediante la ciencia natural y la técnica. En la actualidad este sentimiento de superioridad ha cambiado, lo que tiene como fundamento que se ha obligado al hombre a reconocer que no es tan claro que esté sobre el mundo de los objetos. El hombre comprende más bien que está involucrado en un proceso en que el sujeto y el objeto obran recíprocamente el uno sobre el otro.

La posición moderna ha estado determinada por la creencia en el progreso. En la actualidad se muestra más bien una inclinación generalizada a pensar que no queda otra cosa que contemplar de manera casi determinista el proceso de desarrollo territorial. En especial la técnica, que representa un factor esencial

de nuestro mundo real, se les aparece a muchos como un poder autónomo. En el fondo se sabe que el desarrollo técnico es imparable. No se trata, sin embargo, de querer negar que nuestra realidad sea negativa. Lo que sucede es que ella nos está dada previamente como la dimensión en la que vivimos; hay que enfrentarla en la acción, pero este actuar sobre la realidad no puede estar determinado por una ingenua pretensión de dominio; ya que la creencia de que el hombre es el amo de su producción se ha convertido en insostenible, al haberse hecho la experiencia de cómo incide la producción sobre el hombre y cuán entrelazados están sujeto y objeto en la realidad. Determinada por la voluntad de objetividad, la acción tiene que adaptarse a la situación en la que debe intervenir; pues únicamente cuando ella se adecua a la situación tiene la posibilidad de ser efectiva. No se puede enseñar en general cómo debe ser esta adaptación, tendrá que realizarse en cada campo en correspondencia al grado especial de desarrollo. Precisamente para ser efectiva, la acción debe mostrarse como adaptada a cada caso, requiriendo en conjunto de una orientación final. Y es que la acción tiene que estar determinada por la voluntad de reconocer y promover al hombre como prójimo en su humanidad (uno de los puntos básicos de referencia del análisis geográfico regional).

Por otra parte, la geografía es considerada frecuentemente como una disciplina que proporciona conocimientos sobre particularidades topográficas del globo terráqueo, capaz de exponer sugestivamente las condiciones de vida del hombre en las diversas regiones de la Tierra. En este sentido, la geografía es entendida como ciencia descriptiva. El que la especialidad «Geografía» significa algo más que el saber en qué parte del globo se halla situada ésta o aquella ciudad o montaña, o dónde nace y desemboca un río, ya la explicó Kant en sus lecciones sobre geografía física. En 1765 anunció una revisión total de sus cursos, indicando que en la geografía física «se señalan las curiosidades de la naturaleza en sus tres reinos, aunque eligiendo entre la infinidad de ellas a las que por el atractivo de su rareza, o bien por el influjo que a través del comercio y la artesanía ejercen en los Estados, se presentan preferentemente como objeto del deseo general de saber. Esta parte, que comprende a la vez la relación natural de todos los países y mares y la razón de su nexa, es el verdadero fundamento de toda historia sin el cual poco se distinguiría ésta de una narración de cuentos. La segunda parte considera al hombre de acuerdo a la complejidad de sus propiedades naturales y de la diferencia en toda la Tierra de lo que en él es moral una consideración muy importante e igualmente atractiva, sin la cual difícilmente se podrían hacer juicios generales sobre el hombre y en donde la comparación realizada entre sí y con el estado moral de otros tiempos pasados nos extiende un gran mapa del género humano. Finalmente, lo que puede ser considerado como una consecuencia de los efectos recíprocos de las dos fuerzas antes enumeradas, es decir, la situación de los Estados y de los pueblos sobre la Tierra, es ponderado, aunque no como algo que responde tanto a los motivos casuales de la empresa y del destino de individuos concretos como a la sucesión de gobiernos, a las conquistas y a las in-

trigas políticas, sino en relación con aquello que es más duradero y que encierra la razón lejana de lo anterior, o sea, la posición de sus países, sus productos, costumbres, oficios, actividades y población» (Kant sec. Adickes 1925. 380). Kant desearía ampliar los conocimientos sobre el hombre, conocerlo como ser natural y cultural, y derivar la historia de los pueblos y Estados de los acontecimientos naturales en conexión con el hombre. Para él, conocer el mundo significa conocer al hombre, comprender las fuerzas que lo impulsan, y explicar las culturas en sus diversas manifestaciones. Tenemos aquí en enfoque extremadamente dinámico que por desgracia se perdió en parte en los siglos siguientes, dando paso a una acumulación de conocimientos de carácter cada vez más enciclopédico.

Para estructurar la gran cantidad de materiales con que tiene que vérselas un geógrafo, no se tardó en dividir la geografía en dos áreas: una físico-geográfica y otra antropro-geográfica. Esta dicotomía se mantuvo en la geografía alemana hasta bien entrados los años cincuenta de nuestro siglo. Para explicar la estructura lógica de la labor geocientífica, el geógrafo Alfred Hettner (1859-1931) esbozó un esquema de geografía política en forma de un modelo de niveles que intenta «una consideración integradora por medio de una caracterización compilativa de los factores aislados propios de la esfera natural y de la espiritual» (Leser 1980. 35). Este «esquema político-geográfico» ofrece en sentido geográfico una comprensión del espacio terrestre que a nivel filosófico, fue expuesto por Nicolai Hartmann (1882-1950) en su «Sistema de la Ontología», donde éste divide la estructuración del mundo en cuatro niveles: el anorgánico, el orgánico, el anímico y el espiritual. Las categorías del nivel respectivamente más alto son, en cuanto dependientes, más débiles, pero siempre más ricas en cuanto al contenido y, sin los niveles inferiores, no existentes (Hartmann 1949). En su curso del semestre de verano de 1949, Hartmann desarrolla, entre otras, la siguiente idea: «Hombre, comunidad y proceso histórico son hechuras que atraviesan los cuatro niveles. Al menos en la índole de su principio estructural interno son copias de todo el mundo. Lo que se puede decir del mundo como un todo —es decir, que no puede ser explicado a partir de la unidad de un principio único, sino que descansa sobre un complicado engranaje de categorías— es también válido para el hombre, para la comunidad y para el proceso histórico en cuanto que la determinación causal, por ejemplo, se combina con la determinación final, la cual parte siempre sólo del hombre, de cada plan político, de cada invento técnico ...» (Hartmann 1949). Reiner Stewig (1977) resume como sigue su crítica durante más de cuatro decenios al esquema de Hettner: «Es enciclopédico, topográfico, aditivo, estático, ideográfico, descriptivo, fisionómico y monodisciplinario» (citado sec. Leser 1980. 36)

Así pues, la geografía regional comprende tanto elementos del paisaje natural como del cultural, pero integrándolos en una geografía regional compleja. Es un enfoque integrativo como lo muestra claramente el «Modelo de la estructura territorial y procesos que en ella se desarrollan» de Leser (1980. 47).

Ya no se trata del carácter total de un país, sino de conexiones causales operantes en sentido geográfico, es decir, operantes en el espacio, cuyo análisis conduce a la comprensión de una región que se logra en la síntesis de fuerzas antropogenias y del espacio natural. La geografía no cuestiona a la geografía política, sino que es parte de ella y explica las estructuras operantes que imprimen su carácter. Debido a que se reconoce qué fuerzas determinan paisaje, formas y región, se está en situación de emprender una planificación racional de la región.

2. DE LA TEORÍA A LA «PRAXIS»

Frente a lo expuesto el horizonte del conocimiento geográfico presenta, en su aplicación actual, diversos problemas que como recogen Gómez Mendoza, J. «et alia» (1994) parecen indicar que al negar la conveniencia —la viabilidad— de las cristalizaciones estáticas y de las autocomplacencias intelectuales, permiten ahondar críticamente, cuando no se soslayan o se ocultan, en el campo del conocimiento, para acabar afirmando que en la discusión de esos problemas planteados y en la renuncia a los sedantes dogmatismos de todo tipo puede encontrarse una de las claves para continuar el proyecto de construcción de un conocimiento geográfico críticamente flexible y consistente. Sin embargo, de mantenerse los actuales postulados críticos es, cuando menos, irreal.

Como apuntó el profesor Milton Santos (1996), podemos afirmar que la literatura del denominado «postmodernismo» abunda en metáforas geográficas. Esa fue también una moda en los años sesenta y setenta, en los escritos de los filósofos: un Althusser, por ejemplo, con «las regiones de la sociedad» (en el sentido de instancias) o un Piaget, con «las epistemologías regionales». Hoy, no obstante, «postmodernistas» de toda obediencia utilizan las palabras de nuestro *metier* para sugerir, como aceleración contemporánea, que el espacio no existe, que la región no existe, y que el lugar tampoco existe. Por ello se habla de «desvalorización del territorio» (B. Badie y M. C. Smouts, J. L. Margolin), de «desterritorialización» (J. Chesneaux, J. Sleiner, O. Ianni), de «banalización» y «homogeneización» (F. Oliveira), de precedencia del tiempo sobre el lugar (Virilio), de heterotopía (Lacan y Foucault), de vaciamiento del tiempo como condición para el vaciamiento del lugar (Giddens).

El mismo Milton continúa afirmando «ya que algunas veces los geógrafos son acusados de semejante alienación, es cada vez más urgente preocuparse por producir, perfeccionar, renovar conceptos, de modo que siempre sepamos lo que vamos a hacer...»

Las metáforas —identificación de una parte real con otra imaginaria— llegan a la conciencia, pero, de un modo general, están lejos de proporcionar los instrumentos de análisis de la realidad. Hoy sabemos que los conceptos deben

unir su tiempo para ser operacionales y, para ello, la inspiración es la historia del Presente.

En el pasado distante, la región fue un sinónimo de territorialidad absoluta de un grupo, con sus características de identidad, exclusividad y límites; debidas a la única presencia de ese grupo, sin otra mediación. La diferencia entre áreas provenía de esa relación directa con el entorno. Hoy, cada vez más, los lugares son condición y soporte de relaciones globales que sin ellos no se realizarían; el número de mediaciones es muy grande. Las regiones se volvieron lugares funcionales del Todo y espacios de conveniencia. Ahora, en este mundo globalizado, con la ampliación de la División Internacional del Trabajo y el aumento exponencial del intercambio, se producen, paralelamente, una aceleración del movimiento y cambios más repetidos en la forma y en el contenido de las regiones.

Estamos acostumbrados a una idea de región como un subespacio largamente elaborado, como una construcción estable. Sin embargo, la región no es resultado de la longevidad del edificio, sino de la coherencia funcional que la distingue de las otras entidades, vecinas o no. El hecho de tener una vida corta no cambia la definición del recorte territorial.

En este momento, ningún subespacio del Planeta puede escapar al proceso conjunto de globalización y fragmentación, es decir, individualización y regionalización. En el período histórico presente, la propia tecnología «es implorosa en sus efectos» (D. Schon (1971), 1973: 24-25). Y el tiempo acelerado, que acentúa la diferenciación de los acontecimientos, aumenta la diferenciación entre los lugares, mientras que el fenómeno de Región gana universalidad. Ese proceso conjunto, al extenderse por todo el Ecumene, tiende a redividirlo por completo.

La escala deja de ser una noción geométrica para estar condicionada por el Tiempo. La diferencia entre lugar y región es menos relevante que antes, cuando se trabajaba con una concepción jerárquica y geométrica del espacio geográfico. Por ello, la región puede considerarse como un lugar, siempre que se verifique la regla de la unidad y de la contigüidad del acontecer histórico. Y los lugares —véase el ejemplo de las grandes ciudades— también pueden ser regiones. Tanto la región como el lugar son subespacios subordinados a las mismas leyes generales de evolución, en las cuales el Tiempo empirizado accede como condición de posibilidad y la entidad geográfica como condición de oportunidad. A cada «temporalización práctica» corresponde una «espacialización práctica», que crea nuevos límites y solidaridades sin respetar los anteriores.

El espacio geográfico está formado por sistemas de objetos y sistemas de acciones en un conjunto indisoluble (Santos, 1994). Cada subespacio incluye una fracción de esos sistemas, cuya totalidad es el Mundo.

Un subespacio se define conjuntamente por una «tecnoesfera» y una «psicoesfera» que funcionan de modo unitario. El movimiento hacia la racionalización de la sociedad que marcó el Siglo de las Luces y el inicio de la Revo-

lución Industrial y que fue, poco a poco, ocupando todos los rincones de la vida social, alcanza, ahora, un nuevo nivel con lo que podemos llamar racionalización del espacio geográfico.

Esa nueva etapa del proceso de racionalización se debe esencialmente al surgimiento de un medio «técnico-científico-informacional», que busca sustituir el medio natural y el propio medio técnico. Ese nuevo medio produce los espacios de la racionalidad y constituye el soporte de las principales acciones globalizadas. Este resultado se debe al papel de las técnicas del mundo de hoy en la revolución planetaria actual. Presente en todos los aspectos de la vida, esa técnica constituye en sí misma un orden, el orden técnico sobre el que se asienta un orden social planetario y del cual es inseparable. Ambos órdenes crean, juntos, nuevas relaciones entre el «espacio» y el «tiempo», ahora unificados sobre bases empíricas.

El examen de la problemática geográfica que proviene de esas transformaciones, contendrá tres cuestiones:

1. El espacio geográfico así remodelado es considerado, aquí, como un conjunto indisociable de sistemas de objetos y de sistemas de acciones. (Santos, 1991, 1994).

2. En el plano global, las acciones, aún «desterritorializadas», constituyen normas de uso de los sistemas localizados de objetos; en cuanto en el plano local, el territorio, en sí mismo, constituye una norma para el ejercicio de las acciones.

3. A partir de esos dos órdenes, se constituyen, paralelamente, una razón global y una razón local que en cada lugar se superponen y, en un proceso dialéctico, tanto se asocian, como se contrarían. Es en ese sentido que el lugar está frente al Mundo, pero también lo acomete, gracias a su propio orden (Santos, M., 1994).

Por otra parte, como el espacio geográfico es un conjunto indisociable de sistemas de objetos y sistemas de acciones, su definición varía con las épocas, es decir, con la naturaleza de los objetos y de las acciones presentes en cada momento histórico. Como la técnica es también social, se puede decir que sistemas de objetos y sistemas de acciones en conjunto constituyen sistemas técnicos, cuya sucesión nos brinda la historia del espacio geográfico.

¿Qué caracteriza el espacio geográfico actual? Los objetos que lo constituyen son objetos técnicos, intencionalmente concebidos para el ejercicio de ciertas finalidades, intencionalmente fabricados e intencionalmente localizados. El orden espacial así resultante es también intencional. Frutos de la ciencia y de la tecnología, esos objetos técnicos buscan la exactitud funcional, y aspiran, de ese modo, a una perfección mayor que la de la propia naturaleza. De esta manera son más eficaces que los objetos naturales y constituyen las bases materiales para las acciones más representativas del período.

Esas acciones, científica y técnicamente fundadas, tienden a ser informadas e intencionales. Más allá de la acción próxima, vivimos el mundo de la teleacción —esa presencia de cuerpos ausentes en palabras de Paul Valéry— y, en ambos casos, una acción en tiempo real, igualmente precisa. Ya que las etapas de la acción pueden ser rigurosamente previstas, el orden temporal así obtenido se asocia al orden espacial de los objetos técnicos, para atribuir la mayor productividad económica o política a las acciones y al espacio que les concierne. Se trata de la posibilidad de una acción racional sobre un espacio racional. Como el espacio no es homogéneo y evoluciona de modo desigual, la difusión de los objetos modernos y la incidencia de las acciones modernas no son las mismas en todas partes. Algunos subespacios, dotados con las modernizaciones actuales, pueden acoger las acciones de interés de los actores hegemónicos y, de ese modo, pueden considerarse como espacios hegemónicos o, en todo caso, espacios de la hegemonía.

Así se constituye, dentro del conjunto de subespacios, un subsistema hegemónico, nacido de las relaciones privilegiadas que pueden establecerse entre esos objetos nuevos. A partir de esos objetos actuales se realiza la «velocidad del mundo»; y el reloj del Mundo se plantea como sincronización despótica, inaccesible a los demás subespacios. Ese tiempo despótico es un dato menos técnico que social, y solamente es posible a través de la instigación de la competitividad, que es la máquina de guerra de una plusvalía universal de imposible medida, pero igualmente eficaz. No se puede afirmar que será siempre así, mas en las condiciones actuales quien, desde ese punto de vista, se atrasa, quien no acierta el paso, es penalizado. En la escala del globo, el motor implacable de tantas reorganizaciones sociales, económicas, políticas y, también, geográficas es esa plusvalía global, cuyo brazo armado es la competitividad, que en este nuestro mundo belicoso es la más agresiva de todas las acciones.

La tendencia a la universalidad de los subsistemas hegemónicos la garantiza el hecho de que el nuevo espacio de las empresas es el Mundo (Savy et Veltz, 1993: 5). No obstante, lo que se podría llamar concentración general de las empresas no es global pues, en cada caso, se dirige a un dato, factor, aspecto, o dinamismo parcial.

Del mismo modo que no hay un tiempo global, único, sino sólo un reloj mundial, tampoco hay un espacio global, sino solamente espacios de la globalización, espacios mundializados, reunidos por redes.

Las redes son mixtas, incluyen materialidad y acción. La red técnica mundializada actual es instrumento de la producción, de la circulación y de la información mundializadas. En ese sentido, las redes son globales y, de ese modo, transportan lo universal a lo local. Es así que, mediante la telecomunicación, se crean procesos globales, que unen puntos distantes en una misma lógica productiva. Es el funcionamiento vertical del espacio geográfico contemporáneo.

Sin embargo, las redes también son locales y, en esa condición, constituyen las condiciones técnicas del trabajo directo; del mismo modo que las redes glo-

bales aseguran la división del trabajo, la cooperación, mediante las instancias no-técnicas del trabajo, la circulación, la distribución y el consumo.

El orden suministrado por los vectores de la hegemonía crea desorden localmente, no sólo porque conduce a buscar cambios funcionales y estructurales, sino especialmente porque no trae consigo un sentido. El objetivo de ese orden es el mercado global, es decir, una auto-referencia, porque su finalidad es el propio mercado global. En ese sentido, la globalización, en su estadio actual, es una globalización perversa para la mayoría de la Humanidad.

En el medio local, la red se integra y disuelve prácticamente a través del trabajo colectivo, lo que implica un esfuerzo solidario de los diversos actores. Ese trabajo solidario y conflictivo es también copresencia en un espacio continuo, y así crea el cotidiano de la contigüidad. A ese encuadre territorial, lo estamos llamando horizontalidad, para distinguirlo de aquel otro encuadre, formado por puntos, que denominamos verticalidad.

En esos espacios de la horizontalidad, objeto de frecuentes transformaciones, un orden espacial se recrea permanentemente. Los objetos se adaptan a las exigencias externas y, al mismo tiempo, encuentran, en cada momento, una lógica interna propia, un sentido que es propio y localmente constituido. Es así que se encuentran frente a frente la Ley del Mundo y la Ley del Lugar.

3. LA RÉMORA DE LOS PARADIGMAS

«El racionalismo está, necesariamente, lejos de abarcar todo o de ser completo en sí mismo», afirmaba Popper quien continuaba diciendo que «la investigación científica empieza con un problema, y se continua resolviéndolo». Sin embargo, esta caracterización no tiene en cuenta que los problemas pueden estar formulados erróneamente. Además, el problema es el resultado de un conflicto entre una expectativa y una observación que, a su vez, está constituida por la expectativa.

El método científico suele pasar por la construcción de modelos matemáticos simplificados de la compleja realidad que tratamos de estudiar, y por el posterior refinamiento de esos modelos, para hacerlos más útiles y precisos. Nadie se cree que la superficie de la Tierra sea una esfera euclídea, ni que la gramática generativa describa la estructura real de los centros lingüísticos del cerebro del hablante. En ambos casos se trata de meras aproximaciones formales, obviamente necesitadas de refinamiento posterior conforme la investigación empírica lo vaya permitiendo. Los primeros filósofos clásicos de la ciencia (como Carnap, Reichenbach, Popper o Hempel) pretendieron modelar las teorías científicas mediante sistemas formales deductivos y reducir su dinámica a reglas únicas y simples (verificabilidad, refutabilidad, etc.). Varios historiadores de la ciencia señalaron en los años sesenta que tales modelos eran excesivamente simplistas y no daban cuenta de la inmensa complejidad diacrónica de la actividad científica. En definitiva, sus autores no habrían mode-

lado la ciencia real, sino una ciencia ficción mucho más simple, lo cual, por otro lado, no deja de ser habitual en las etapas iniciales de la modelización de cualquier cosa. Sea ello como fuere, y pasado ya el sarampión historicista, no cabe duda de que esa llamada de atención resultó saludable para la filosofía de la ciencia, reorientada a partir de entonces al estudio de las teorías y prácticas efectivas de la ciencia real. Entre esos historiadores-filósofos ninguno alcanzó tanta fama, éxito e influencia como Thomas Kuhn.

Los departamentos científicos —las de geografía no son ajenos— de las universidades no exponen las grandes teorías científicas en la forma correosa en que fueron originalmente paridas por sus creadores o descubridores iniciales, héroes fundacionales como Newton, Maxwell o Darwin, sino de una forma mucho más digerida, coherente y satisfactoria, resultado de su reelaboración y refinamiento por la comunidad científica posterior.

Thomas Jun escribió «después de tropezarme con el concepto de revolución científica en 1947, primero me dediqué a acabar mi tesis en física y luego empecé a educarme en la historia de la ciencia.» Renunció a hacer carrera en la física y decidió dedicarse a su historia, tratando de sacar todo el jugo posible de su iluminación de 1947. En Harvard permaneció como asistente de James Conant (presidente de la Universidad), dando cursos de educación general e historia de la ciencia. Como resultado de esos cursos, en 1957 publicó «*The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*», con prólogo de James Conant. Se trata de una descripción clara y competente del tránsito de la imagen antigua del Universo de las dos esferas a la nueva astronomía de los siglos xvi y xvii, dirigida a un público general.

En 1956 Kuhn aceptó un puesto docente en la Universidad de California, en Berkeley, donde en 1961 fue nombrado catedrático (*Fuil Professor*) de Historia de la Ciencia. Pronto se dio cuenta de que tal consenso apenas existía, y en cualquier caso no se refería a las definiciones de las nociones empleadas. Sin embargo, los aprendices de científicos eran introducidos en la ciencia mediante ejercicios consistentes en resolver problemas selectos en los que aparecían tales nociones. Por eso, en vez de consenso, Kuhn eligió hablar de paradigmas, refiriéndose a esos problemas o aplicaciones ejemplares o paradigmáticos, en cuya repetida resolución se entrenaban los futuros científicos, adquiriendo así un lenguaje y unos estándares comunes de enfoque y solución de problemas, que luego aplicarían por su cuenta a otros casos.

Kuhn utilizó la palabra paradigma por primera vez en 1959 en una conferencia sobre «la tensión esencial», que luego daría título a su libro de 1977. Se refería a la tensión entre los aspectos convergentes y divergentes de la empresa científica, que garantizan, respectivamente, la coherencia de lo que luego llamaría sus períodos de ciencia normal y los cambios conceptuales radicales que más tarde caracterizaría como revoluciones científicas.

En 1962 publicó *The Structure of Scientific Revolutions (SSR)* como un volumen del gran proyecto neopositivista de la *Enciclopedia de la Ciencia Unificada* (de Chicago University Press). Al escribir el libro «desgraciadamente

los paradigmas desarrollaron una vida propia. Habiendo empezado simplemente como soluciones a problemas ejemplares, extendieron su imperio hasta abarcar, primero, a los libros clásicos de los que se habían sacado los ejemplos y, finalmente, el conjunto global de los compromisos compartidos por los miembros de una comunidad científica determinada. Este sentido más global del término es el único que la mayoría de los lectores del libro (en el que, naturalmente, nos incluimos los geógrafos) han captado, y el resultado inevitable ha sido la confusión, pues muchas de las cosas que allí se dicen sobre los paradigmas solo se aplican al sentido original del término. Está claro que he causado dificultades innecesarias a los lectores».

Kuhn hizo varios intentos para recuperar el sentido original de paradigma. En 1974 escribió «Second Thoughts on Paradigms», donde se lamenta de la confusión creada por: «Lamento tener que concluir que una parte del éxito del libro consiste en que puede significar todo tipo de cosas para todo tipo de gente. Ningún aspecto del libro es tan responsable de esa excesiva plasticidad como la introducción del término ‘paradigma’, la palabra que con más frecuencia aparece en sus páginas (aparte de las partículas gramaticales).»

El primer crítico del uso de ‘paradigma’ en Kuhn fue su mentor, James Conant. Tras leer, Conant se quejó de que Kuhn parecía haberse enamorado del término ‘paradigma’, al que usaba «como una palabra mágica para explicar cualquier cosa». En 1970 Margaret Masterman describía al menos veintidós significados distintos de la palabra ‘paradigma’ abarcando desde algo tan simple como «un descubrimiento científico concreto» hasta algo tan complejo como todo «un conjunto característico de creencias y preconcepciones», que incluye aspectos instrumentales, teóricos y metafísicos. Kuhn admitió que el análisis de Masterman era correcto. En definitiva, Kuhn quería subrayar que los científicos de una comunidad comparten más que un mero esquema formal (y en eso tenía razón), pero desde su temprana época de Stanford hasta su muerte, y a pesar de que lo intentó repetidamente, fue incapaz de articular de un modo preciso sus ideas al respecto.

Kuhn nos ha abierto los ojos al aspecto dinámico de la ciencia y nos ha legado una visión dramática de su desarrollo. La ciencia se articula en torno a comunidades de especialistas que comparten un mismo paradigma (en el sentido más vago y general de la palabra, que abarca presupuestos, conceptos y métodos comunes). Los problemas (o rompecabezas) que van surgiendo se van resolviendo desde los supuestos del paradigma compartido, contribuyendo así al progreso de la ciencia normal. Cuando los problemas sin solución posible (las anomalías) se acumulan, el paradigma entra en crisis y el desasosiego invade a la comunidad. Lo que se requiere y se produce es un cambio de paradigma, un cambio radical de estilos, conceptos y supuestos, una revolución científica. Los revolucionarios verán el mundo de un modo inédito e incomparable con el antiguo, y formarán una comunidad nueva, que sustituirá a la antigua conforme se vayan muriendo los componentes de esta última, incapaces de convertirse o adaptarse al cambio de paradigma. En estos proce-

sos de ciencia revolucionaria, de cambio conceptual radical, no se puede hablar de progreso, pues ambos paradigmas representan esquemas y lenguajes intraducibles e incommensurables.

Lo que no está tan claro es que el modelo kuhniano de las revoluciones científicas sea aplicable a la geografía regional —y por extensión a la propia geografía—. Sin duda, tanto la relatividad especial como la general, por ejemplo, han introducido cambios revolucionarios en la geografía e incluso en nuestra concepción del mundo. Sin embargo, esos cambios son perfectamente commensurables y constituyen casos claros de progreso científico. En nuestro tiempo se han multiplicado las revoluciones científicas, pero ya no tienen el carácter estridente y dramático de las renacentistas. De hecho es frecuente que el mismo científico trabaje al mismo tiempo en diversas teorías alternativas, sin casarse definitivamente con ninguna. Por eso no es cierto que, como pretendía Kuhn, los cambios de *Gestalt* entre paradigmas (llamando tales a la mecánica newtoniana y a la especial relativista o a la cuántica) sean irreversibles. De hecho, todos los estudiantes de física aprenden a revertirlos, cambiando de enfoque cada vez que el problema entre manos lo requiere.

El gran físico Steven Weinberg, en su artículo «The revolution that didn't happen» (*The New York Review of Books*, 8 de octubre de 1998), ha declarado a este respecto: «En los últimos cuarenta años he participado en cambios revolucionarios en el modo como los físicos entienden las partículas elementales. [...] Nunca he visto signo alguno de la incommensurabilidad de Kuhn entre distintos paradigmas.» «Sospecho que, debido a la importancia que tuvo para Kuhn el momento de su vida en que primero leyó a Aristóteles, tomó su idea de cambio de paradigma del cambio de la física aristotélica a la newtoniana. [...] Para Kuhn este parece haber sido el paradigma de todos los cambios de paradigma, la horma a la que trató de ajustar todas las otras revoluciones científicas. El surgimiento de la física newtoniana fue un megacambio de paradigma, pero desde entonces no ha ocurrido nada en nuestra comprensión del movimiento que se corresponda a la descripción que da Kuhn de un cambio de paradigma.»

Aunque todos los lectores gozaron leyendo, los científicos lamentaron que en las descripciones de las dramáticas revoluciones científicas del pasado, con sus completos cambios en la visión del mundo mediante saltos de *Gestalt*, que se parecían más a las conversiones religiosas que a la práctica científica actual, se perdía de vista el carácter objetivo de los resultados de la mayor parte de la investigación científica. Como ha señalado Weinberg, «son precisamente esas conclusiones las que convirtieron a Kuhn en un héroe de los críticos culturales que cuestionan el carácter objetivo del conocimiento científico, y que prefieren describir las teorías científicas como construcciones sociales, como la democracia o el béisbol».

Kuhn mismo lamentó la utilización irracionalista y constructivista social de su libro, cuya confusión conceptual se prestaba, sin embargo, a ello. Ya en 1965 se quejaba amargamente de que Paul Feyerabend describiese su posición

(la de Kuhn) como una defensa de la irracionalidad en la ciencia, lo que le parecía «no solo absurdo, sino obsceno». Acerca del llamado «programa fuerte» del sociologismo de la Escuela de Edimburgo, Kuhn señaló en 1991 que «yo me cuento entre los que encuentran absurdas las pretensiones del programa fuerte, un ejemplo de deconstrucción rayano en la locura».

En 1964 Kuhn fue nombrado profesor M. Taylor Pyne de Filosofía e Historia de la Ciencia en la Universidad de Princeton. En 1969 escribió el *Postscript a The Structure of Scientific Revolutions*, que apareció en la segunda edición del libro (1970), y en el que ya introduce sus primeras correcciones y reservas, amplificadas luego en otros escritos, como el artículo «Second Thoughts on Paradigms» (1974) y el prefacio al libro *The Essential Tension* (1977), que reúne gran parte de sus artículos anteriores. En 1978 publicó *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894-1912*, en la que introduce una nueva versión de cómo Max Planck llegó a la cuantización de los niveles de energía, tratando de recuperar los pensamientos originales de Planck por debajo de las posteriores interpretaciones. Esta obra, la más técnica de las suyas, tuvo escasa repercusión popular y una acogida más bien fría de la crítica. En ella las palabras ‘paradigma’ o ‘revolución científica’ no aparecen ni una sola vez. A su reimpresión de 1987 añadió un epílogo, en el que lamenta la relativamente mala recepción que había tenido este libro, «al que considero la mejor y la más representativa de mis obras históricas».

Ya antes de morir, Kuhn se había convertido en una leyenda viviente. No es de extrañar que se le hayan dedicado diversos libros colectivos de ensayos, desde *World Changes: Thomas Kuhn and the Nature of Science*, editado por Paul Horwich en 1993, hasta el libro *Alta tensión*, publicado en 1998 y compilado por Carlos Solís (Mosterín, J. 2001).

Aunque las nociones básicas introducidas por Kuhn han resultado ser confusas e insatisfactorias (incluso para su propio autor) y sus tesis principales han resultado ser falsas (al menos en la generalidad por él pretendida), sin embargo la brillantez, la audacia y la riqueza de incitaciones de su obra han sido el punto de partida de innumerables polémicas y desarrollos. Su influencia sobre la filosofía de la ciencia, en general, y la geografía en particular, a la que despertó de su sueño dogmático, ha sido profunda y saludable. Hay un antes y un después de Kuhn, aunque el después más valioso no sea precisamente el de los constructivistas sociales posmodernos puestos en ridículo por Alan Sokal.

4. ¿NUEVOS VS. VIEJOS MÉTODOS DE INTERPRETACIÓN?

Los conceptos geográficos no surgen por generación espontánea, ni se mantienen inmutables en el tiempo. Son, ante todo, conceptos culturales y productos sociales, casi siempre marcados por un sesgo eurocéntrico. Aunque como apuntó el profesor Estébanez (2000) sería más adecuado hablar de sesgo

«anglo-galogermánico-estadounidense», en el sentido de que buena parte de nuestro marco teórico conceptual se apoya en supuestas realidades que se producen en estos países y más tarde se erigen en modelos o patrones interpretativos. Desde esta perspectiva, suele afirmarse que conviven en geografía varios paradigmas, no siempre incompatibles, ni independientes, con influencias mutuas. Las interpretaciones que habitualmente se hacen siguen —pese a lo expuesto— siendo simplistas y en no pocos casos reduccionistas; así, a pesar de optar por enfoques conceptuales, la terminología al uso sigue manteniendo los enfoques de Kuhn —en concreto, los paradigmas—. En concreto, suele hablarse del «paradigma de la complejidad» como elemento de referencia del análisis científico en los umbrales del siglo XXI, en el campo de la geografía, acostumbrada a navegar contra corriente, y sometido a un proceso continuo de dispersión.

La apelación a la complejidad en el caso de la geografía hay que verlo como un sano ejercicio y legítimo de defensa frente al determinismo reduccionista que ha profesado nuestra ciencia a lo largo de su historia, sucumbiendo con demasiada frecuencia al placer estético de lo simple (es decir, de los paradigmas). Llama, en este sentido, la atención el hecho de que una ciencia como la física haya podido experimentar el espectacular avance que ha supuesto su revolución cuántica, apoyándose en el principio de indeterminación de Heisenberg y en la conocida interpretación de Copenhague debida a Bohr, en tanto que se ha caído en una interpretación marcada por el «determinismo paradigmático» en una ciencia espacial y social como es la geografía.

Los enfoques paradigmáticos nos aproximan al determinismo como abstracción y simplificación para hacer inteligible la complejidad cotidiana, considerando, por su parte, el indeterminismo como consecuencia de nuestra incapacidad para explicar la complicación, debido al hecho de no disponer de información suficiente. Al margen de las concepciones lineales, revolucionarias e incluso conceptuales, la geografía regional puede encontrar un mundo fascinante de conceptos, términos e instrumentos que coadyuven al descubrimiento de nuevos horizontes en su campo de conocimiento. Dinámica, no linealidad, irregularidad, orden y caos, son algunos de ellos, comportándose como partes de un todo indivisible. El «espaciotiempo» se nos presenta así como el receptáculo de todas las cosas (partículas, campos, cuerpos) y el escenario de todo cuanto ocurre. Nuestra concepción del «espaciotiempo» es el marco más amplio de nuestro esquema conceptual, el que nos permite situar y pensar objetos y procesos. Durante veintidós siglos la geometría euclídea reinó como la verdad definitiva sobre el espacio, lo cual atribuía Kant a que el espacio (euclídeo) y el tiempo serían formas «a priori» de la sensibilidad, que nosotros imponemos a cuanto conocemos. Según Eistein, «los científicos se han visto obligados por los hechos a bajar nuestros conceptos de espacio y tiempo del Olimpo de lo «a priori» para ajustarlos a la experiencia y ponerlos a trabajar».

La geografía debe empezar a considerar que el espacio y el tiempo no son independientes. Como subrayó Minkowski en los prolegómenos del siglo XX, ambos están inextricablemente entrelazados como dimensiones de un mismo continuo, el «espaciotiempo». La distancia real es siempre «espaciotemporal». Es imposible mirar hacia atrás en el espacio sin mirar hacia atrás también en el tiempo. Su interpretación intenta realizarse desde una visión específica del «caos», considerado habitualmente como un subconjunto de la complejidad, pudiendo hablar en nuestro campo científico de «Geografía dinámica caótica».

Ahora bien, ¿podemos plantear y entender la ciencia geográfica, y por ende la geografía regional, en términos de complejidad? Pensamos que sí, puesto que nos encontramos ante una ciencia empírica situada en el ámbito o grupo de las sociales, y si se tiene en cuenta que la complejidad es consustancial y ubicua, podremos comprender que si bien es cierto que no existen procesos puramente espaciales, sería difícil comprender procesos sociales no espaciales (o mejor dicho, «espaciotemporales»).

Los distintos tipos de complejidad que podemos considerar según Atlan (1991) podríamos comprobarlos fácilmente en la geografía —tanto cuantitativos como cualitativos—. Así, amén de la complejidad natural probabilística, la más específica y directa, se da la complejidad algorítmica, podemos encontrar una complejidad de apreciación, lo que supone reconocer y admitir un indeterminismo subjetivo. Si aceptamos que la Geografía estudia los lugares en su diversidad, así como las causas que la producen. Los lugares pueden definirse como una parte de mundo social en el que la gente vive, trabaja y se socializa. La interacción «espaciotemporal» de estas actividades confiere a los lugares su carácter específico y único, marcado, no obstante, por la complejidad. De hecho, para comprender un lugar es preciso entender las diferentes relaciones que suceden en ese lugar, al que podemos calificar como «complejo».

De la complejidad del comportamiento geográfico se derivan características de irregularidad y no-linealidad lo que supone el uso de conceptos e instrumentos nuevos, entre los que podemos destacar la teoría de catástrofes o las matemáticas del caos (dos enfoques de una teoría general de la dinámica de las discontinuidades, cuyo común denominador es la idea de la bifurcación o desdoblamiento del equilibrio en puntos críticos, así como el hecho de que las relaciones funcionales son con mayor frecuencia del tipo no lineal; punto de partida de los planteamientos «kuhnianos»; difieren en que unas discontinuidades se plantean a gran escala —la teoría de las catástrofes—, y otras a pequeña escala, las matemáticas del caos) (Fernández Díaz, A. 1996).

Suele afirmarse que el caos es un fenómeno ubicuo, que se genera por doquier, y que puede observarse en todos los campos de la ciencia. Encontramos sistemas caóticos en los hamiltonianos, en el problema de los tres cuerpos de la mecánica celeste, en la física de fluidos, en los laceros, en los aceleradores de partículas, en los sistemas biológicos, en las reacciones químicas y en no pocos comportamientos en el ámbito de la geografía regional (el espacio re-

gional, los modelos de desarrollo,...). El caos podemos localizarlo a través del funcionamiento de los «actores extraños», a partir de los diagramas de bifurcación, o a través del análisis del intrincado perfil de figuras de la «geometría fractal». Como apunta Giambattista Vico, el caos es «la materia prima de las cosas naturales que, informe, está sedienta de forma y las devora todas». La esencia geométrica del caos se nos presenta en estirar y doblar sus transformaciones topológicas. La irregularidad del movimiento se produce por un mecanismo que se descompone en dos acciones; por una parte, el «espacio-tiempo» de fase se estira, separándose las trayectorias, por otra parte, se pliega sobre sí mismo.

Las magnificaciones sucesivas de una curva no diferenciable casi doquiera (fractal) hace que aparezcan estructuras cada vez más finas. Cuando se generaliza el principio de la relatividad a un «espacio-tiempo» no diferenciable, la escala —elemento fundamental en el ámbito de la Geografía— se vuelve una característica del sistema de coordenadas. Además, en la teoría cuántica actual, el «espacio-tiempo» es plano, lo mismo que en la relatividad restringida (el espacio no se presenta independiente de su contenido; en clave fractal, los trabajos de Feynman ponen de manifiesto que en la relatividad de escala, las leyes que rigen el movimiento se completan con las leyes de escala). Esto se concreta en las transformaciones que se producen cuando se observa con magnificaciones sucesivas difieren —a diferencia de las visiones revolucionarias de Kuhn— en relatividad de escala de las transformaciones habituales.

Los exponentes de Liapunov sirven para explicar la primera parte del referido proceso, al dar una medida de la separación exponencial de dos trayectorias próximas.

En el sistema discreto

$$x_{n-1} = f(x_n) = a \cdot x_n - |a| \geq 1 \quad [1]$$

los puntos próximos se separan con la aplicación iterada de la función $f(x)$, lo que supone que si

$$|x_0 - y_0| = \varepsilon - |x_n - y_n| = |a|^n |x_0 - y_0|$$

para una función general $f(x)$ se tiene que

$$[f^n(x_0 + \varepsilon) - f^n(x_0)] = \varepsilon^n(x_0) \quad [2]$$

y en el límite

$$\lambda(x_0) = \lim_{x \rightarrow \infty} \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{n} \log \left[\frac{f^n(x_0 + \varepsilon) - f^n(x_0)}{\varepsilon} \right]$$

o también

$$\lambda(x_0) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \log \left[\frac{df^n(x_0)}{dx_0} \right] \quad [4]$$

constituyendo tanto la [3] como la [4] sendas expresiones del exponente de Liapunov, que puede utilizarse para distinguir atractores.

Los que podríamos llamar atractores tradicionales existentes hasta las aportaciones de Lorenz en los inicios de los sesenta, son tres: puntos fijos, ciclos límites y toros. Estos últimos —con forma de rosquilla— describen movimientos que constan de dos oscilaciones independientes llamadas en ocasiones movimientos cuasi periódicos, siendo los dos osciladores eléctricos, un ejemplo típico de la física. Las órbitas, que empiezan unas cerca de las otras, permanecen siempre próximas, estando por ello garantizada la predecibilidad a largo plazo. A estos atractores clásicos hay que añadir un cuarto tipo de comportamiento caótico que puede detectarse mediante el exponente de Liapunov.

Existen muchos ejemplos de atractores extraños, partiendo de Stephen Smale, que proporcionó a través de una transformación topológica una base para comprender las propiedades caóticas de los sistemas dinámicos. Entre dichos atractores destacan el de Lorenz, que toma la conocida forma de las alas de una mariposa, y en el que se aborda un problema importante para la meteorología, el de la convección atmosférica, consistente en la evolución de una capa de fluido calentada por debajo.

Los atractores caóticos son fractales, mostrando una estructura microscópica en el ámbito de una nueva geometría de la naturaleza o de la complejidad. Benoit Mandelbrot, en 1975, publicaba su famosa obra *The fractal Geometry of Nature*, en el que reivindicaba los trabajos de Henri Poincaré. El concepto de fractal suponía una nueva idea de dimensión que iba más allá de las euclidianas, pues se trataba de dimensiones fraccionales o intermedias que venían en esencia a poner de relieve una cuestión de notable importancia en los contextos geográficos —aunque muy poco o nada aplicada—, el hecho de que la dimensión sea inferior al número de parámetros o grados de libertad necesarios para especificar completamente el estado del sistema considerado, lo que supone que éste no explotará todas las posibilidades ni todos los estados teóricamente posibles.

El fractal hay que entenderlo como una forma geométrica que permanece inalterada cualquiera que sea el aumento con el que se le observa —v. gr.: la escala en el estudio de casos en el ámbito de la geografía—. Podría afirmarse que al contrario de lo que sucede con el fenómeno de la renormalización en el que las figuras se alteran sensiblemente cuando aquéllas se modifican o varían, dentro de lo razonable, el fractal posee la misma estructura en todas las referidas escalas. Originariamente, señala el profesor Andrés Fernández Díaz

(1996), la medida numérica del grado de rugosidad se denomina dimensión de Hausdorff-Besicovitch (hoy conocida como dimensión fractal).

Uno de los métodos empleados para llevar a cabo la medición se basa en la aplicación del concepto de «homotecia» de la geometría eucladiana, pudiéndose calcular también la dimensión fractal basándose en el concepto de capacidad. Tendríamos entonces: $InM(e)$

$$D_0(S) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{InM(\varepsilon)}{\ln(1/n)} \quad [3]$$

donde S es un subconjunto del espacio N -dimensional, y $M(\varepsilon)$ el número mínimo de cubos N -dimensionales de lado ε necesario para cubrir dicho subconjunto.

Para valores pequeños de ε la definición implícita en [1] implica que

$$M(\varepsilon) = k \cdot \varepsilon^D \quad [2]$$

La capacidad de un punto, una línea o un área en el espacio bidimensional toma los valores de 0, 1 y 2, respectivamente. Es decir, que si tomamos cuadrados de lado ε , el número requerido para cubrir el punto sería proporcional a $1/\varepsilon^0$, para cubrir la superficie.

La dimensión de la curva de Koch y del conjunto de Cantor, que constituyen ejemplos típicos de fractales. Otro de los conceptos clave en la matemática del caos es el de bifurcación, que podría definirse como un proceso secuencial de soluciones de ecuaciones no lineales a medida que aumenta el valor del parámetro, configurándose atractores extraños a partir de determinados puntos críticos del mismo. La bifurcación de Feigenbaum puede considerarse la más conocida e ilustrativa, sin olvidar las aportaciones de Yorke y May, más el propio Smale.

Igualmente, conviene añadir que en la zona de caos pueden encontrarse pequeñas ventanas u oasis de orden y estabilidad en medio del desorden, ilustradas en las representaciones gráficas habituales.

Algunos autores están usando también el término paradigma —ya hablamos del «paradigma de la complejidad»; sin embargo, sería craso error seguir aplicando este término «como una palabra mágica para explicar cualquier cosa», sobre todo, cuando a través de la denominada «Teoría del caos», pues, si hasta ahora se pensaba en un «espaciotiempo» ordenado, en el que el hombre descubre día a día, el caos parte de la idea de un «espaciotiempo» caótico.

V. EL FUTURO IMPERFECTO GEOGRÁFICO

La Geografía no puede quedar al margen de la idea según la cual la educación científica debe llevar a cabo una simplificación racionalista del proceso «ciencia» mediante una simplificación de los que participan en ella. Sin olvidar que la «ciencia», en sentido común refinado del racionalismo crítico, no llega a ser completamente racional. Así, una racionalidad completa sólo se puede obtener mediante una extensión de la crítica también a los conceptos más estables (en este caso el de «paradigma»).

De acuerdo con Hume las teorías no pueden derivarse de los hechos; la Geografía como «ciencia» sólo puede existir si omitimos el requisito de admitir solamente aquellas teorías que surjan de los hechos, nos deja sin ninguna por lo que debemos revisar nuestra metodología.

El primer paso en nuestra crítica de conceptos comúnmente usados es crear una medida de crítica, algo con lo que estos conceptos puedan ser comparados. Popper nos mostró que no hay método infalible ni ciencia segura (en Geografía la experiencia de los últimos años nos ha mostrado que no hay saber definitivo, sólo conjeturas provisionales).

Kuhn al afirmar «que la empresa científica se articula en torno a comunidades de especialistas que comparten un mismo paradigma (entendido en el sentido más vago y general que abarca preguntas, conceptos y métodos comunes).

Esta ha sido la realidad de una comunidad —la de los geógrafos— que ha pasado de venerar conceptos como «región», a despreciarlos. Paradoja, que en no pocos casos, ha supuesto olvidar que los problemas que surgen desde los supuestos del paradigma compartido, han contribuido al progreso de la propia ciencia geográfica. De mantener la concepción interpretativa de los paradigmas, cuando los problemas sin solución posible (anomalías «popperianas») se acumulan, el paradigma entrará en crisis (en una ciencia en la que la historia de su pensamiento siempre han existido propuestas que se apartaron del hipotético paradigma dominante, aunque no gozaron de ninguna consideración en el ámbito académico). Lo que la Geografía, en general, y la Regional, en particular, han propugnado —a partir de los enfoques «kuhnicos»—, supone un cambio de «paradigmas»; el proceso primero nos muestra que los «conceptos» geográficos no surgen por generación espontánea y aislada, después, que no se mantienen inmutables en el tiempo, por último, se busca un cambio radical de estilos, conceptos y supuestos que entrañan una «revolución científica».

Hoy no queda claro que el modelo «kuhniciano» de las «revoluciones científicas» sea aplicable a la Geografía actual. En los últimos cincuenta años en nuestra disciplina hemos asistido a cambios calificables de revolucionarios, pese a lo cual, no podemos destacar como alguno calificable de inconmensurable, según Kuhn, entre los supuestos de los distintos paradigmas, excepción hecha de la «región».

El mismo Feyerabend describió la posición de Kuhn como una defensa de la irracionalidad, que en no pocos casos ha atraído y atrae a numerosos estudios geográficos. De hecho, la Geografía Regional no debe perder de vista que el conocimiento científico procede no por —imposibles— verificaciones, sino por sucesivas conjeturas y refutaciones; el progreso del conocimiento geográfico es imprevisible —como señala Popper—, el ensayo y el riesgo son la fuente de la vida y el origen de la creatividad. Esta concepción sería diametralmente opuesta a la propugnada por Kuhn, según el cual, los procesos de la ciencia revolucionaria, de cambio conceptual radical, no permite hablar de progreso. En Geografía aquellos que han optado por cuestionar su base objetiva —hoy casi una moda catártica—, a través de interpretaciones sociológicas o culturales, prefieren describir nuestra base epistemológica como unas construcciones sociales. Craso error, pues ya el mismo Kuhn lamentó la utilización no racional y constructivista social de su obra —aunque ésta se prestara a ello—.

Pese a todo, no podemos estar de acuerdo con afirmaciones que destacan que la concepción revolucionaria del pensamiento geográfico se nos presenta simplista y esquemática, ya que esta actitud prescinde del entorno social y filosófico (Buttimer, 1979). Sobre todo cuando semejantes asertos van complementados por otras no menos tajantes, «en realidad conviven en Geografía varios paradigmas, no siempre incompatibles ni independientes, sino que se perciben influencias mutuas; así, por ejemplo, la obra de Ratzel repercute en el posibilismo vidaliano, a pesar del rechazo beligerante de Vidal de la Blache, y el enfoque davisiano, que tanta influencia tuvo en los Estados Unidos y Francia en la interpretación de las formas de relieve, no se acepta de forma universal en otros países como es el caso de Penck y Hettner en Alemania. En Estados Unidos el determinismo de Semple, Huntington o Taylor convive con la «morfología del paisaje» de Sauer, y más tarde la revolución cuantitativa convive también con este enfoque y con el corológico encarnado por Hartsorne. En suma, las interpretaciones que usualmente se hacen sobre el origen y evolución de los conceptos son simplistas y muy reduccionistas (Estébanez, 2000).

Quizá, la crítica que se pueda hacer es que no podemos descontextualizar los conceptos y los términos —v.gr.: paradigma, revolución científica,...— y aplicarlos en cualquier ámbito, lo que introduce ambigüedad y confusión. La alternativa la encontramos en el tratamiento científico de la problemática geográfica; debemos de ser conscientes de que una de las propiedades más destacables de la ciencia actual, es perfectamente aplicable al estudio de la Geografía Regional, la «universalidad» (cualquier tema, cuestión o interrogante debe ser tratado de un modo científico que coadyuve, bien una respuesta no ambigua, bien a una posible explicación de por qué no puede obtenerse una respuesta). La experiencia se incorpora a la ciencia en general, y a la Geografía en particular, a través de tres posibles vías: la contrastación, la asimilación derivada del proceso anterior, y, la comprensión de las teorías. La in-

interpretación de la base epistemológica de la Geografía al margen de las interpretaciones «kuhnianas», debe permitir la puesta en práctica de una ciencia que no quede constreñida por el calificativo «social», en la que destaquen los nuevos enfoques de la física cuántica, de las matemáticas del caos y de la complejidad, mostrando que el conocimiento no avanza constreñido en los cambios de paradigma, sino delimitado por una permanente investigación científica.

BIBLIOGRAFÍA

- Albet, A. (1994): «Geografía postmodernisme, geografia postmoderna», *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, n.º 24, pp. 7-14.
- Ackerman, E. (1976): «Las fronteras de la investigación geográfica», *Geocrítica*, 3, pp. 24.
- A.G.E. (1980): *La región y la Geografía española*, Valladolid, 267 pp.
- Alber i Mas, A. (1994): «Geografía, postmodernism, geografia postmoderna: aportacions al debat», *Documents d'Analisis Geogràfica*, n.º 24, pp.7-11.
- Alonso, R. (1988): «Sobre el concepto de paisaje», *Estudios Geográficos*, 191, pp. 295-300.
- Anderson, J. (1973): «Ideology in Geography: An Introduction», *Antipode*, V,3, pp. 1-6 (traducción de Pilar Rubiato Bartolomé; revision de Josefina Gómez Mendoza).
- Artigas, M. (1989): *Filosofía de la ciencia experimental*, Pamplona, Edt. EUNSA.
- Atlan, H (1991): «L'intuition du complexe et ses théorisations», en Fogelman, F. (edit.). *Les Théories de la Complexité*, Seuil, Paris, pp. 9-38.
- Aujac, C.(1975): *La géographie dans le monde*, Paris, P.U.F, 186 pp.
- Bailly, A. (1984.a). *Les concepts de la géographie humaine*, Paris, Masson, 234 pp.
- (1984.b): «La géographie des représentations: espaces percus et espaces vécus», Bailly, A. *Les concepts de la géographie humaine*, pp.133 138.
- Bailly, A. S, (1995): «Géographie régionale e représentations», París, Anthropos, 115 pp.
- Benko, G. y Strohmayr, U. (1997): *Space and Social Theory. Interpreting Modernity and Postmodernity*, Blackwell, Oxford, XVI, 400 pp.
- Blaug, M. (1976): «Kuhn versus Lakatos o paradigmas versus programas de investigación en la historia de la economía pura», en *Revista Española de Economía*, n.º1.
- Bosque Maurel, J. (1979): «Percepción, comportamiento y Análisis Geográfico», en *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, Madrid, Instituto Juan Sebastián Elcano, Tomo CXV, pp. 317-337.
- (1986): «La reflexión marxista en las publicaciones periódicas geográficas», en García Ballesteros, A. *Geografía y marxismo*, Universidad Complutense, Madrid, pp.141-151.
- Bosque Maurel, J, Bosque Sendra, J. y García Ballesteros, A. (1984): «Geografía política, Geopolítica y Geografía militar de España (1940-1983)», en *Acta, ponencias y comunicaciones del III Coloquio Ibérico de Geografía*, Barcelona, pp. 45-55.
- Bosque Sendra, J. (1986): «La evolución de la Geografía Teórica y Cuantitativa», en García Ballesteros, A. (coord.). *Teoría y práctica de la Geografía*, Madrid, Edt. Alhambra, pp. 42-62.

- Bosque Sendra, J. y García Ballesteros, A. (1986): «el marxismo y la revista Herodote», en García Ballesteros, A. (coord.). *Geografía y marxismo*, Madrid, Universidad Complutense, pp.181-196.
- Bouveresse, J. (1974): «La philosophie des sciences de Karl Popper». *La Recherche*, n.º 50.
- Bunge, W. (1962): *Theoretical Geography*, Lund, The Royal University of Lund, 289 pp.
- (1971): *Fitzgerald. Geography of Revolution*, Cambridge-Mass, Schenkman Publishing, 128 pp.
- (1975): *Teoría y realidad*, Barcelona, Ariel.
- Buttimer, A. (1980): *Sociedad y medio en la tradición geográfica francesa*, Barcelona, Edt. OikosTau, 242 pp.
- (1973): «Percepción del medio y comportamiento geográfico», *Revista de Geografía*, vol.VII, Barcelona, Departamento de Geografía de la Universidad de Barcelona, pp. 58-150.
- Capel, H. (1981): «Percepción del medio y comportamiento geográfico», *Revista de Geografía*, vol. VII, n.ºs 1 y 2. pp. 58-150.
- (1975): «L'image de la ville et le comportement spatial des citadins», en *L'Espace Géographique*, vol. IV, n.º 1, Paris, pp.737-9.
- (1977): «Institucionalización de la Geografía y estrategias de la comunidad científica de los geógrafos», en *Geocrítica*, n.º 8(1.ª parte) y n.º 9 (2.ª parte), Barcelona.
- (1981). *Filosofía y Ciencia en la Geografía contemporánea. Una introducción a la Geografía*, Barcelona, Barcanova, 509 pp.
- Capel, H. y Urteaga, J. L. (1982). *Las nuevas geografías*, Barcelona, Edt. Salvat (Temas Clave), 64 pp.
- Carreras, S. y Villagrasa, J. (1986): «La Geografía Histórica», García Ballesteros, A. (coord.): *Teoría y práctica de la Geografía*, Madrid, Edt. Alhambra, pp. 361-372.
- Carreras i Verdagué, C. (2000). «El paraíso perdido. La Geografía española a partir de 1975», en Homenaje a José Estébanez, UCM, vol. 1, pp. 491-500.
- Casassas, Ll. (1971): «Ensayo de bibliografía española sobre la enseñanza de la Geografía», *Revista de Geografía*, Barcelona, vol.V, n.ºs 1 y 2, pp.143-148.
- Claval, P. (1974). *La evolución de la Geografía Humana*, Barcelona, Edt.Oikos-Tau, 240 pp.
- (1982): «Les grandes coupures de l'histoire de la Géographie», en *Herodote*, n.º 25, Paris.
- (1984). *Géographie Humaine et Economique contemporaine*, Paris, P.U.F, 176 pp.
- Dagum, C. (1979): «Ideología y metodología de la investigación en la ciencia económica», en *Metodología y crítica económica* (Dagum, selección). FCE. México.
- Dollfus, O. (1976): *El espacio geográfico*, Barcelona, Edt. Oikos-Tau, 135 pp.
- (1978): *El análisis geográfico*, Barcelona, Edt. Oikos-Tau.
- Dumolard, P. (1975): «Region et regionalisation. Une approche systématique», *L'Espace Géographique*, vol. VI, n.º 2, pp. 93-111.
- L'Espace Geographique. (1986): Número monográfico sobre la Geografía Social, 2.
- (1987): Número monográfico sobre la Geografía Regional, 1.
- Espiago, J. y Mas, R. (1980): «El valor de la región histórica», en *La región y la Geografía española*, A.G.E, Valladolid, pp.65-78.
- Estébanez, J. (1979): «Consideraciones sobre la Geografía de la percepción», en *Paralelo 37.º*, n.º 3, Almería, pp. 5-22.

- (1981): «Problemas de interpretación y valoración de los mapas mentales», en *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Madrid, n.º 1, pp. 15-40.
- (1982): «La Geografía Humanística», en *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Madrid, n.º 2, pp. 11-31.
- (1982): *Tendencias y problemática actual de la Geografía*, Madrid, Edt. Cincel, 144 pp.
- (2000): «Del paisaje al lugar», Madrid, Homenaje al profesor José Estábanez, UCM, pp. 351-360.
- Franco, T. (1988): «El pensamiento geográfico actual», *Revistas de la Facultad de Geografía e Historia*, UNED, n.º 3, pp. 15-36.
- Fernández Díaz, A. (1995): *Política Económica Coyuntural*, Ediciones ICE, Madrid.
- (1996): «Dinámica Caótica y Política Económica», ICE, n.º 753, pp. 7-23.
- Feyerabend, P. (1971): *Against Method: Outline of Anarchistic Theory of Knowledge*. Universidad de Minnesota. (Hay versión española en Ariel. 1974).
- Frutos, M. L. (1978): «El carácter científico de la Geografía», *Didáctica Geográfica*, n.º 3, pp. 15-27.
- (1980): «Una penetración en España de la Geografía Radical», *Norba*, Universidad de Extremadura, Cáceres, pp. 99-122.
- (1982): «La geografía: crisis y cambio de concepto y método», en *Actas de las II Jornadas Geográficas de la Universidad de Extremadura*, Cáceres, Universidad de Extremadura, 12 pp.
- García Ballesteros, A. (1980): «Tendencias fenomenológicas en la Geografía actual», *Comunicación al II Coloquio Ibérico de Geografía*, Lisboa, 12 pp.
- (1983): «Vidal de la Blache en la crítica al neopositivismo en Geografía», en *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Madrid, n.º 3, pp.25-39.
- (coord.) (1986). *Geografía y marxismo*, Madrid, Universidad Complutense, 318 pp.
- (coord.) (1986). *Teoría y práctica de la Geografía*, Madrid, Edt. Alhambra, 378 pp.
- García Fernández, J. (1982): «La geografía y las otras ciencias sociales», *II Coloquio Ibérico de Geografía*, Lisboa, vol. I. pp. 203-218.
- García Ramón, M. D. (1980): «Nuevos horizontes geográficos de la década de los años 70: Nota sobre el enfoque humanístico y fenomenológico del hombre y su entorno», en *Actas del II Coloquio Ibérico de Geografía*, Lisboa.
- (1985): *Teoría y método en la Geografía Humana anglosajona*, Barcelona, Edt. Ariel, 272 pp.
- (1985): «El análisis de género y la geografía», *Documents d'Análisis geográfica*, 6, pp. 133-143.
- (1987): «La geografía como compromiso social: enfoques radicales. Un recorrido desde la Geografía Social a la Geografía del Género», *II Congreso Mundial Vasco*, Vitoria, pp. 118-146.
- García Ramond, M. D. y Nogué Font, J. (1992): «práctica profesional e institucionalización académica de la Geografía en España», *La Geografía en España (1970-1990)*, Aportación española al XXVII Congreso de la U.G.I, Washintong, pp. 59-69.
- George, P. (1972): *Los métodos de la geografía*, Barcelona, Oikos-Tau, colección ¿Qué sé?, 124 pp.
- Gervilla, A (1988): «Orientaciones para la elaboración del diseño», en Abascal, J: «et alii»». *El curriculum: fundamentación y modelos*, Málaga, Edt. Innovare, pp. 301-309.

- Gimeno, J. (1982): *La pedagogía por objetivos: obsesión por la eficacia*, Madrid, Edt. Morata.
- Gómez Mendoza, J: «et alia». (1982): *El pensamiento geográfico*, Madrid, Alianza Univ, 530 pp. (existen dos ediciones posteriores en 1988 y 1994).
- (1983): «Positivismo y cientifismo en Geografía. Aproximación al entendimiento de la geografía como ciencia en el siglo XX».
- (1986): «Geografías del presente y del pasado, un itinerario a través de la evolución reciente del pensamiento en geografía humana (1970-1985)», García Ballesteros, A. (coord.): *Teoría y práctica de la Geografía*, Madrid, Edt. Alhambra, pp. 343.
- Grano, O. (1982): «Influencias externas y cambios internos en el desarrollo de la geografía», *Geocrítica*, n.º 40, pp.2038.
- Harvey, D. (1983): *Teorías, leyes y modelos en Geografía*, Madrid, Edt. Alianza, 499 pp.
- Isard, W. (1971): *Métodos de análisis regional. Una introducción a la ciencia regional*, Barcelona, Edt. Ariel.
- Isnard, H. (1980). *Methodologie et Géographie*, Anales de Geografía, 492 pp.
- Johnston, R. J. y Claval, J. (1986): *La Geografía actual: Geógrafos y tendencias*, Barcelona, Edt. Ariel, 286 pp.
- Kuhn, T. (1962): *The structure of scientific revolutions*, Chicago, University of Chicago Press.
- Labasse, J. (1973). *La organización del espacio*, Madrid, IEAL.
- Lacoste, Y: «et alia» (1977): *Geografía ideológica, estrategias espaciales*, Madrid, Dédalo Ediciones.
- Lakatos, I. (1978): *Pruebas y refutaciones. La lógica del descubrimiento matemático*. Alianza. Madrid.
- Laudan, L. (1993): *La ciencia y el relativismo. Controversias en la Filosofía de la Ciencia*. Alianza. Madrid.
- Lanversin, (1979): *La region et l'aménagement du territoire*, Paris, LITEC, 434 pp.
- López Trigal, L. (1985): «Geografía y Ciencia Regional», *Bol. de la A.G.E.*, n.º 3, pp. 12-15.
- Luis, A. (1983): «La Geografía Humana: de ciencia de los lugares a ciencia social», *Geocrítica*, n.º 48.
- (1984): «Geografía social y geografía del paisaje», *Geocrítica*, n.º 49.
- Martínez de Pison, E. (1978): «El paisaje interior», *Homenaje a Julio Caro Baroja*. Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid, pp. 755-769.
- (1983): «Cultura y Ciencia del paisaje», *Agricultura y Sociedad*, 27, pp.933.
- Mosterín, J. (2001): *Ciencia Viva. Reflexiones sobre la aventura intelectual de nuestro tiempo*, Madrid, Espasa.
- Murcia, E. (1978): «El paradigma sistémico en Geografía y Ordenación del Territorio». *Ciudad y Territorio*, n.º 4, pp. 33-51.
- Naredo, J.M. (1996): *La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico*. 2.ª edición. Siglo Veintiuno de España Editores. Madrid.
- Oliva, J. (1984): «Geógrafos planificadores», *Boletín de la A.G.E.*, n.º 1, pp. 53-61.
- Ortega, N. (edt.) (1977): *Geografía, ideologías, estrategias espaciales*, Madrid, Dédalo.
- (1981): «Geografía y lenguaje matemático», *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Madrid, n.º 1, pp. 59-70.

- (1986): «Concepción analítica y concepción marxista de la Geografía: las razones de una polémica», *Geografía y marxismo*, Universidad Complutense, Madrid, pp. 23-46.
- Ortega Valcárcel, J. (2000): *Los horizontes de la geografía. Teoría de la Geografía*, Barcelona, Edt. Ariel, 604 pp.
- Parson, J. (1985): «On Bioregionalism. Watershed Consciuousness», *Profional geographer*, n.º 37, pp. 16.
- Puyol, R. (1980): «Región y comarca», en *La región y la Geografía española*, Valladolid, A.G.E, pp. 79-89.
- Peet, R. (1977): *Radical Geography: Alternative viewpoints on contemporary social issues*, Chicago, Maaronia Press.
- Peña, O. y Sanguín, A. (1984): *El mundo de los geógrafos*, Barcelona, Oikos-Tau, 116 pp.
- Pérez Gómez, A. (1983): *La enseñanza: su teoría y su práctica*, Madrid, Edt. Akal.
- Popper, K.R. (1963): *Conjetures and refutation*. Ed. Routledge and Kegan. Londres.
- (1977): *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual*. Tecnos. Madrid.
- Precedo, A. (1977): «La nueva geografía, ¿una crisis metodológica?», *Didáctica Geográfica*, pp 31-37.
- Quani, M. (1981): *La construcción de la Geografía Humana*, Barcelona, Oikos-Tau, 245 pp.
- Quesada, S. pp. 533.
- Raffestin, C. de (1986): «Marxismo y Geografía Política», en García Ballesteros, A. (coord.) *Marxismo y Geografía*, Univ. Complutense de Madrid, pp. 279-297.
- Rodríguez, F. (2000): «Viejas y nuevas Geografías, viejas y nuevas propuestas didácticas. El fin de los exclusivismos». *Boletín de la AGE*, n.º 29, pp. 93-108.
- Sabate, A. (1984): «La mujer en la investigación geográfica», *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Madrid.
- Sáenz Lorite, M. (1977): «Notas para una historia del pensamiento geográfico. Geografía Sistémica y Geografía Radical», *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, vol 7, pp. 353-360.
- Santos, M (1996): *De la totalidad al lugar*, Barcelona, Oikos-Tau.
- Schaeffer, F. K. (1971): *Excepcionalismo en Geografía*, Barcelona, Univ. de Barcelona, 40 pp. (hay una segunda edición en castellano, de 1977; 87 pp.).
- Smith, N. (1981): «Humanistic method in contemporary social geography», *Area*, vol.13, n.º 4, pp.293300.
- Segrelles, J. A. (2000): «La síntesis regional y la unidad de la Geografía: un permanente engaño desde una perspectiva marxista», Madrid, Homenaje a José Estébanez Álvarez, vol. I, pp. 607-615.
- Sotelo, J. A. (1999): *Modelos de Organización y Desarrollo Regional*, Madrid, IUCA/UCM.
- (2000): *Regional Development Models*, Oxford U. P.
- (2000): *Desarrollo y Medio Ambiente en España*, Madrid, INFODAL,
- (2001): *Estudiar la Región*, Madrid, INFODAL.
- (2001): *Environmetal Europe*, Oxford U.P.
- Tuan, Yifu (1975): *Topophilia*, New Jersey, PrenticeHall, 268 pp.
- (1977): *Space and place. The perspective of experience*, London, Arnold.
- Unwin, T. (1995): *El lugar de la Geografía*, Madrid, Edt. Cátedra.
- Vila Valenti, J. (1968): «Algunos puntos de vista acerca de la Geografía Aplicada», *Revista de Geografía*, Univ. Barcelona, pp. 43-55.

- Vila Valenti, J. (1983): *Introducción al estudio teórico de la Geografía*, Barcelona, Edt. Ariel, 377 pp.
- (1987): «Positivismo y Humanismo», *II Congreso Mundial Vasco*, Vitoria, pp. 109-117.
- Vilagrassa, J. (1985): «La geografía histórica anglosajona», *Rev. Catalana de Geografía*, vol. I. n.º 0, Barcelona, pp. 31-46.
- Zelinsky, W: «et alia» (1982): «Women and Geography», a Review and Prospectus», *Progress in Human Geography*, 6 (3), pp. 317-366.