

CAPÍTULO XII

NEOPOSITIVISMO Y GEOGRAFÍA CUANTITATIVA

A partir de la década de 1950 la geografía conoció una profunda conmoción en el mundo anglosajón, la cual dio origen a la llamada revolución cuantitativa, de la que surgió una *new geography*, una nueva geografía. En la década siguiente otros países conocieron también una revolución semejante, la cual dio origen, al igual que había ocurrido primero en Estados Unidos, a una honda división en el seno de la comunidad científica de los geógrafos. Geógrafos «cuantitativos» y «cualitativos» se enfrentaron acremente en una confrontación en la que se oponían teorías, métodos y técnicas de investigación; y por encima de ello, dos concepciones diferentes del trabajo científico.

La aparición de la geografía cuantitativa coincide, con un cierto retraso, con el surgimiento de tendencias semejantes en otras disciplinas, y forma parte de una transformación que afecta de manera general al conjunto de las ciencias sociales. Factores diversos incidieron en la crisis generalizada de estas ciencias, y provocaron la aparición de nuevas tendencias, que encuentran una sólida base filosófica en el auge de las corrientes neopositivistas.

EL NUEVO POSITIVISMO

El triunfo de la reacción antipositivista a fines del siglo pasado y comienzos del xx no había supuesto la desaparición total de aquella corriente en las ciencias sociales. El positivismo continuó de forma más o menos soterrada, y actitudes naturalistas y evolucionistas pueden encontrarse de una manera u otra mediante los

primeros decenios del siglo en prácticamente todas las ciencias,¹ incluida la geografía.² De hecho, puede afirmarse que la línea del positivismo nunca se interrumpió. En filosofía, puede considerarse una continuación del mismo el positivismo crítico o empiriocriticismo de la filosofía alemana, que prolonga su influencia durante el primer decenio del siglo xx. Por otra parte, la tradición nunca interrumpida del empirismo inglés se enriqueció a fines del siglo xix con la reflexión sobre el lenguaje común, iniciada por G. E. Moore como una reacción contra el idealismo dominante, la cual condujo a un extraordinario florecimiento de la lógica (Russell, Whitehead) y al desarrollo de la filosofía analítica del lenguaje (Wittgenstein). Tanto unos como otros se preocuparon por trazar una clara línea de demarcación entre la metafísica y la ciencia, y valoraron el conocimiento científico, oponiéndose también al dualismo.

A partir de estas líneas de continuidad, el nuevo positivismo comenzó a desarrollarse en Europa central hacia los años 1920, sobre todo en dos núcleos fundamentales: el Círculo de Viena, constituido en torno a Moritz Schlick y la «Sociedad de Filosofía Ernst Mach», y el grupo de Berlín, organizado en torno a la *Gesellschaft für empirische philosophie* y a Hans Reichenbach. Un rechazo esencial de la metafísica y del idealismo era el cemento común de estos grupos de filósofos procedentes de diversas ramas de la ciencia, y en particular de la física y las matemáticas, los cuales fueron desarrollando una concepción colectiva de la filosofía concebida como un «positivismo lógico» o, como ellos preferían, «empirismo lógico». La revista *Erkenntnis* (1930-38), dirigida conjuntamente por Carnap y Reichenbach, fue el principal lazo de unión entre los dos núcleos fundamentales, conectados a su vez con otros en Polonia (Twardosky, Tarski, etc.) y Gran Bretaña y Estados Unidos.

El primer manifiesto colectivo del nuevo movimiento positivista surgió del Círculo de Viena y fue seguramente el texto redactado por Otto Neurath en 1929 con ocasión del volumen de homenaje dedicado a Schlick por haber decidido permanecer en Viena, renunciando a una cátedra en Bonn.³ A través de este texto se puede tener una excelente visión de los objetivos y de las características fundamentales del movimiento.

Tal como fue expuesto por Neurath, el objetivo de la reflexión filosófica de los miembros del Círculo de Viena era conseguir una

ciencia unificada, poniendo el énfasis en todo aquello que puede ser aprehendido intersubjetivamente. Se trataba de conseguir una visión unificada del mundo, y por ello, desde el comienzo, acentuaron la búsqueda de «un sistema neutral de fórmulas, de un simbolismo libre de las impurezas de los lenguajes históricos; y también la búsqueda de un sistema total de conceptos». La nitidez y claridad, así como la validez intersubjetiva de los resultados, fueron especialmente valorados. Consideraban que la reflexión sobre los problemas filosóficos tradicionales permitía mostrar que, o bien eran problemas falsos, o bien podían ser transformados en problemas empíricos y convertidos en objetos de la ciencia experimental. Así centraron el trabajo filosófico en la identificación y clarificación de estos problemas, lo que conducía a una reflexión sobre los fundamentos de las ciencias. El método para realizar esta clarificación fue el análisis lógico, el cual —apunta Neurath— «distingue esencialmente el empirismo y el positivismo reciente de su primitiva versión, de orientación más biológica y psicológica».

El neopositivismo del Círculo de Viena era un positivismo o empirismo lógico. El análisis lógico intenta formular las proposiciones tal como se formulan en las ciencias empíricas: su significado puede ser determinado por el análisis «o más precisamente a través de la reducción a las más simples proposiciones sobre lo empíricamente dado». La tradición que desde Mach se había establecido, condujo lo esencial de la reflexión teórica hacia la física, la lógica y las matemáticas.

El punto de partida es siempre la experiencia, ya que sólo hay conocimiento a partir de ella. Se trata de una posición decididamente antiidealista: «no hay reino de las ideas por encima o más allá de la experiencia». La concepción científica del mundo del Círculo de Viena no reconoce «ningún conocimiento válido incondicional derivado de la razón pura, ninguna clase de «juicios sintéticos *a priori*». Sólo reconoce «proposiciones empíricas sobre las cosas de todo tipo y proposiciones analíticas de la lógica y las matemáticas». Para los miembros de este grupo sólo a través de la incorporación en la estructura real de la experiencia se convierte una cosa real. La intuición, tan en boga en aquellos momentos, no se rechaza, aunque se exige que la justificación racional vigile y acompañe al conocimiento intuitivo paso a paso. En cualquier caso, se rechaza explícitamente aquel punto de vista «que atribuye a la intuición un poder de conocimiento superior y más penetrante,

capaz de conducir más allá de los contenidos de la experiencia sensorial y de no ser aprisionada por las cadenas del pensamiento conceptual». Sólo el simbolismo lógico permite dar la precisión que requieren los conceptos y proposiciones.

El objetivo del esfuerzo intelectual que se proponen los miembros del Círculo de Viena es la descripción científica, aplicando el análisis lógico al material empírico. Pero esta descripción no ha de referirse ni contener ninguna «esencia» del objeto, sino solamente su *estructura*. Las cualidades subjetivamente experimentadas, tales como el placer o el colorido, «son como tal solamente experiencias, no conocimiento; la óptica física sólo admite lo que es en principio comprensible también para un ciego».⁴

Poco después de que esta presentación de Neurath fuera escrita, el Círculo de Viena comenzó a fraccionarse por la emigración de algunos de sus miembros y recibió un golpe con el asesinato de Schlick por un estudiante en 1936. La amenaza nazi y la incorporación de Austria a Alemania condujo a sus miembros más relevantes a Gran Bretaña (Neurath, Popper y, aunque ligado sólo parcialmente al Círculo, Wittgenstein) o a Estados Unidos (Carnap, Bergmann, Feigl, o el jurista Kelsen), éxodo en el que fueron acompañados por los filósofos del grupo de Berlín, como Reichnbach y Hempel.

Como resultado de esta migración se desarrolló en el mundo anglosajón una poderosa corriente neopositivista, que se mostró extraordinariamente activa en los decenios 1940 y 1950. A pesar de la diversidad de puntos de vista sobre algunas cuestiones fundamentales, los positivistas lógicos del Círculo de Viena y el grupo de Berlín ejercieron una profunda influencia, a través de sus publicaciones personales y de proyectos colectivos como la *International Encyclopedia of Unified Science* o el «Journal of Unified Science», que continuó a «Erkenntnis» durante dos años (1939-40). Su influencia se prolongaría, posteriormente, en la filosofía analítica del lenguaje.

Las características de este neopositivismo anglosajón coinciden en buena parte con las que han sido ya citadas como definidoras del Círculo de Viena. No obstante, vale la pena destacar algunos rasgos fundamentales, por su repercusión en diversas ramas de la ciencia.

El punto de partida es siempre empírico, la experiencia, y profundamente antiidealista, con exclusión de los problemas metafísicos

sicos que son considerados pseudoproblemas. Existe una preocupación generalizada por el análisis del lenguaje científico, así como del significado y el uso del lenguaje común, a la vez que hay una afirmación de la unidad profunda de la ciencia por encima de los contenidos diversificados de las distintas disciplinas, y una voluntad decidida de lograr un lenguaje común para ellas. La investigación científica y sus resultados se intentan expresar de una forma clara, lo que exige el uso del lenguaje matemático y de la lógica, que es concebida como una sintaxis de la ciencia.

La tesis de la unidad de la ciencia se convierte normalmente, dada la formación originaria y el interés de muchos de estos filósofos, en una magnificación de la física, en un *reduccionismo fisicalista*: todo puede ser expresado en el lenguaje de esta ciencia. Naturalmente, ello supone la afirmación de la coherencia de la realidad, la aceptación implícita o explícita del monismo —aunque con una indudable prudencia sobre el plano ontológico—, y el rechazo de cualquier división entre ciencias de la naturaleza y ciencias del espíritu.

Hay también una actitud normativa hacia la ciencia. Se intentan establecer claramente cuáles son los enunciados o proposiciones que pueden ser considerados científicos o, dicho de otra forma, los criterios de demarcación entre lo científico y lo metafísico, así como cuáles son las reglas del método. Dentro de éstas se reconoce la existencia de dos clases de proposiciones: por un lado, los enunciados de la lógica y las matemáticas, independientes de la experiencia; por otro, los de las ciencias empíricas, que tratan de facilitar alguna información sobre el mundo. En éstos la verificabilidad, es decir la posibilidad de comprobar empíricamente la verdad o falsedad de los enunciados, se convierte en el criterio de demarcación fundamental —criterio que Popper sustituirá por el principio de falsación.⁵

El nuevo positivismo coincide con el positivismo decimonónico en la afirmación de la neutralidad de la ciencia, en la consideración de que los juicios axiológicos no tienen cabida en ella: la ciencia tiene un carácter descriptivo, y no puede realizar valoraciones.⁶ En cambio se diferencia del positivismo del siglo XIX en el rechazo que existe ahora del riguroso determinismo causal de los fenómenos.

Sin duda este cambio tiene que ver con el avance general de la física. Como ha explicado Werner Heisenberg, con el desarrollo

de la ciencia de la naturaleza en la edad moderna, el concepto de causa «fue siendo referido a la ocurrencia material que precediera a la ocurrencia que en determinado caso se trataba de explicar y que de algún modo la hubiera producido». De esta forma el principio de causalidad se hizo equivalente «a la suposición de que el acontecer de la naturaleza está unívocamente determinado, de modo que el conocimiento preciso de la Naturaleza o de cierto sector suyo basta, al menos en principio, para predecir el futuro»; así estaba estructurada la física newtoniana, en la cual «a partir del estado de un sistema en un instante determinado podía preverse el futuro movimiento del sistema». ⁷ Pero el desarrollo de la física atómica siguió un camino diferente y la teoría de los cuantos propuesta por Plank obligó a formular toda ley física como una ley estadística y a abandonar el determinismo. La indeterminación de las imágenes sobre la posición de las partículas atómicas condujo a aceptar que «el conocimiento incompleto de un sistema es parte esencial de toda formulación de la teoría cuántica», a la vez que el estudio de las partículas elementales y el desarrollo de la teoría de la relatividad planteaban serios problemas sobre el determinismo causal. ⁸

Naturalmente, estos problemas no podían dejar de tener eco en unos filósofos que, como los neopositivistas, seguían atentamente el desarrollo de la física. Se observa así, de una manera creciente, que se afirma la indeterminación de la relación entre previsión y acontecimiento futuro, concediendo un peso cada vez mayor a la probabilidad. Las mismas inferencias inductivas pasan a ser consideradas como probables. El principio de inducción no serviría ya para decidir sobre la verdad sino, como escribió Reichenbach, sobre la probabilidad de verdad: «pues no le es dado a la ciencia llegar a la verdad ni a la falsedad (...) mas los enunciados científicos pueden alcanzar únicamente grados continuos de probabilidad, cuyos límites superior e inferior, inalcanzables, son la verdad y la falsedad». ⁹

El problema de la inducción y el lugar de la teoría en el proceso de la investigación ha dado lugar, por otra parte, a acusadas diferencias internas en el movimiento neopositivista. En particular Karl R. Popper, en su reflexión sobre la lógica de la investigación científica, llegó ya desde 1934 a un planteamiento profundamente antiinductivo, en el que la teoría se eleva a una posición central en el proceso de investigación. Por el eco que las tesis popperianas

llegaron a alcanzar, y por su impacto concretamente en la geografía, vale la pena detenerse un poco en ellas.

Popper considera que es «superfluo todo principio de inducción, y que lleva forzosamente a incoherencias (incompatibilidades) lógicas», y mantiene que es insostenible el intento de fundamentar el principio de inducción en la experiencia. «No existe nada —escribe— que pueda llamarse inducción» y, por consiguiente, «será lógicamente inadmisibles la inferencia de teorías a partir de enunciados singulares que estén verificados por la experiencia». ¹⁰ Por su parte, propone lo que llama «teoría del método deductivo a contrastar», estimando que el trabajo científico consiste precisamente en proponer teorías y contrastarlas.

Popper se despreocupa de la etapa inicial de concebir una teoría, ya que considera que ello no exige un análisis lógico ni es susceptible de él ¹¹ y, en cambio, centra la atención en el examen lógico de las teorías y en la discusión de los métodos de contrastación de las mismas. La teoría para Popper es siempre inventada, y no fabricada con los resultados de la observación. Se opone firmemente a lo que llama las creencias del empirista ingenuo o del creyente de la lógica inductiva. Por un lado, puede comprobarse que los enunciados científicos trascienden normalmente lo que se puede obtener a partir de nuestra experiencia inmediata; por ello, la experiencia sensorial no puede ser la única fuente de conocimiento de las ciencias empíricas, ya que los enunciados descriptivos emplean nombres universales, por lo que tienen más bien el carácter de una teoría o de una hipótesis. ¹² Por otro, es fácil admitir la imposibilidad de la observación sin más, debido a la multiplicidad de posibilidades que existen. De hecho, por muchos datos que reuniéramos, nunca llegaríamos a crear ciencia, pues «toda ciencia necesita un punto de vista y problemas teóricos». ¹³ Es a partir de la teoría que pueden realizarse observaciones, es decir seleccionar hechos significativos, así como es también el teórico el que formula las preguntas e indica el camino al experimentador.

Se llega así a un planteamiento radicalmente deductivista: para Popper, «las observaciones —y, más todavía, los enunciados de observaciones y los resultados experimentales— son siempre *interpretaciones* de los hechos observados, es decir, que son *interpretaciones* a la luz de teorías». ¹⁴ Las teorías son «redes que lanzamos para apresar aquello que llamamos "el mundo": para racionalizarlo, explicarlo y dominarlo». ¹⁵ No importa cuál sea el procedimiento

que hayamos seguido para idearlas, aunque naturalmente se espera que las teorías que se proponen tengan en cuenta las observaciones conocidas y las teorías precedentes. Pero lo esencial es que formulen sus enunciados de forma clara y rigurosa, de manera que faciliten el que puedan ser comprobados y falseados. Las teorías son, en definitiva, herramientas que se someten a contraste al aplicarlas, al comprobar la validez de las hipótesis que de ellas se desprenden. Estos planteamientos deductivos, pero a la vez asentados sobre el más riguroso empirismo —es decir, de un deductivismo no idealista, con todas las reservas que convenga hacer a esta afirmación—, supusieron un giro importante respecto al inductivismo general de la corriente neopositivista y tuvieron un eco inmediato en las discusiones de diversas disciplinas científicas.

POSITIVISMO LÓGICO Y CIENCIAS SOCIALES

Los años 1930-1940 han sido considerados por diversos autores como un período decisivo en la evolución de las ciencias sociales, porque en ellos entran en crisis muchas ideas desarrolladas a partir del siglo XIX.¹⁶ Se trata de un período de crisis que coincide también con una profunda crisis social y económica. Las ciencias sociales se ven entonces solicitadas desde diversos frentes en demanda de respuestas eficaces a los problemas que aparecen: la necesidad de superar la crisis económica del sistema capitalista, que provoca la aparición del keynesianismo, de la econometría y de la economía positiva; la demanda de instrumentos más eficaces de control social, que tiene efectos inmediatos en la sociología y en la psicología social (mejoras en las técnicas de encuestas sociales, investigaciones sobre actitudes y conflictos...); las exigencias de la planificación regional y urbana generadas por la misma crisis económica y por la necesidad de atender a la reconstrucción de las regiones devastadas por la guerra. A todos ellos se unió, inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial, el problema de subdesarrollo suscitado por el proceso de descolonización que se inició inmediatamente después de la contienda.

En esta situación, y con los avances tecnológicos extraordinariamente rápidos generados por la guerra mundial, las ciencias sociales se vieron estimuladas para facilitar respuestas cada vez más rigurosas y «técnicas». La aparición de potentes instrumentos

de tratamiento de la información (ordenadores) y de nuevos marcos teóricos y conceptuales, tales como la teoría general de los sistemas, la teoría de la información y de la comunicación, la teoría de la decisión y la de los juegos, hicieron inevitable el cambio en los métodos y en las teorías de esas disciplinas.

Es en este momento cuando tiene lugar la crisis de las concepciones historicistas, que se ven ahora sustituidas —primero en el mundo anglosajón y luego en otros países— por una potente marea neopositivista.

Ante todo, se rechazan los métodos «cualitativos» y todas aquellas aproximaciones que dejan lugar a la intuición o a facultades que se consideran no estrictamente científicas. Surge un interés neto por la aplicación de sistemas lógicos al material empírico de las diversas ciencias, tanto naturales¹⁷ como sociales.¹⁸ Se pone ahora el énfasis en la construcción de modelos y se intenta tratar los problemas científicos en el marco de una teoría más general, como es la teoría general de los sistemas.

Comienzan entonces a generalizarse los métodos cuantitativos en las ciencias sociales. Aunque con precedentes anteriores —particularmente importantes en el caso de la economía—, es sobre todo a partir de la Segunda Guerra Mundial cuando dichos métodos se difunden ampliamente y dan lugar a ramas especializadas dentro de las disciplinas ya constituidas. Surge así la econometría, que desde los años 30 se ocupa de determinar con métodos estadísticos las leyes cuantitativas concretas que se manifiestan en la vida económica;¹⁹ la sociometría, creada en Estados Unidos por J. L. Moreno y que alcanzó gran impulso en los años 1940; la lingüística matemática, que se esfuerza por superar el estadio simplemente clasificatorio y elaborar modelos lingüísticos;²⁰ la historia cuantitativa, que empezó a desarrollar desde 1950 S. Kuznets y que se convirtió pronto en una «nueva historia económica»;²¹ la antropología cuantitativa²² y otras ramas semejantes. En el campo del derecho, la obra de Kelsen supone un elevado nivel de exigencia formal y de rigor en el tratamiento de los conceptos y permitió, también en esta disciplina, los posteriores esfuerzos por lograr una axiomatización de la ciencia jurídica.

La euforia cuantitativa alcanzó su máximo apogeo en la década de 1950, cuando todas las ciencias sociales intentaron introducir estos métodos como aparente panacea para la resolución de sus problemas. Chomsky se ha referido a este momento señalando que

«para aquellos que buscaban una formulación matemática de los procesos de base había la teoría matemática de la comunicación, recientemente desarrollada, que como se creía ampliamente al comienzo de los años cincuenta, había proporcionado un concepto fundamental —el concepto de “información”— que unificaría las ciencias sociales y las ciencias del comportamiento y permitiría el desarrollo de una teoría matemática sólida y satisfactoria del comportamiento humano sobre la base de la probabilidad».²³

Naturalmente, la difusión de estas tendencias cuantificadoras no se hizo sin resistencias. Así por ejemplo, en antropología, la aparición de la tendencia cuantitativa se refleja primeramente desde los años 1940 en los intentos de cuantificar las clasificaciones y comparaciones mediante el uso de índices apropiados (como ocurre, por ejemplo, en los intentos de Murdock) y se refuerza luego con la introducción de los enfoques sistémicos y estructurales,²⁴ y con la preocupación de los problemas de muestreo. Desde la década de 1950 la utilización de análisis estadísticos y cuantitativos pasa a tener cierta importancia en antropología, a pesar de que hasta años muy recientes una parte de la comunidad científica haya mantenido hacia ellos una actitud que McEwen ha calificado de «suspica, si no de hostilidad».²⁵ Pero, en cualquier caso, el movimiento hacia la cuantificación siguió su curso, y antes o después en prácticamente todas las ciencias sociales había pasado a ser predominante.

Este cuantitativismo, que encuentra su fundamento y su fuerza en el positivismo lógico, iba también normalmente unido en aquellos momentos a un reduccionismo naturalista y más concretamente fisicalista. Se abordó el estudio del hombre y de la realidad social postulando que éstos pertenecen plenamente al mundo físico y que como tal han de ser estudiados, y aceptando que las regularidades que se encuentran en la naturaleza aparecerán también en las diversas esferas de la realidad sociocultural.

A todo ello iba unida una decidida actitud antihistoricista. La eliminación de todo elemento histórico en el estudio de los hechos humanos es, para Lucien Goldmann, un rasgo esencial y común a las diferentes tendencias de la ciencia social contemporánea, a partir de los años 1930-1940. En un plano teórico aparece así «una tendencia cada vez más pronunciada a reemplazar la sociología por una especie de pseudo-psicología social que deforma considerablemente los hechos porque, al eliminar todo factor histórico y social de la vida psíquica de los individuos, intenta hacer de ésta la clave

explicativa de los fenómenos globales».²⁶ La realidad histórica se reduce en numerosos autores —como por ejemplo König, Von Wiese o Moreno— a la repetición indefinida de procesos psíquicos y morales de carácter individual. Ello conduce al desarrollo de la microsociología, en cuyo auge se observa, señala Goldmann, el fenómeno contrario al que caracterizaba la sociología de los años 1890-1930: mientras que hasta esa fecha existía una tendencia a reemplazar la psicología individual por el estudio de los grupos sociales, con posterioridad a ella se insiste, sobre todo, en la psicología individual, eliminando las referencias a la realidad histórica y al marco social concreto en que se desarrollan los fenómenos. Los problemas que pasan a ser más ampliamente discutidos por los sociólogos son los de una «adaptación» dentro del marco de la sociedad capitalista. De manera semejante a como en sociología se plantean los problemas de funcionamiento a nivel microeconómico.

También en la ciencia económica la crisis del historicismo se manifiesta hacia el mismo momento, y concretamente tras las obras de Sombart y Weber, que constituyen en cierta manera el epílogo del historicismo en tanto que escuela, por lo que se ha podido decir que «la escuela histórica representa hoy día un capítulo cerrado del pensamiento económico».²⁷ La crisis se fue haciendo patente durante el período entreguerras, cuando «se hizo sentir la “necesidad social” de un tipo pragmático de análisis económico»; esto, a su vez, estaba en relación con la crisis del sistema capitalista y el inicio de la intervención estatal para superarla, con la necesidad de hacer frente a los problemas derivados de la Segunda Guerra Mundial y, por último, con el proceso de concentración empresarial, capitalista, y las exigencias derivadas del mismo (estudios de mercados, de productividad, publicidad, etc...). La economía se situaba así resueltamente en una línea formalista, carente de toda sensibilidad histórica. Como han dicho Lange y sus colaboradores, «la vida misma rechazaba los temas tratados por el historicismo y condenaba a esta escuela al olvido».²⁸

La actitud cuantitativa ha ido unida durante una parte de su desarrollo a posiciones ideológicas y políticas claramente conservadoras. El abandono de la perspectiva histórica, y la consideración de los hechos sociales como «cosas», favorecían, por otra parte, esta dirección. Es conocido, por ejemplo, el profundo conservadurismo del fundador de la sociometría, L. Moreno, que man-

tuvo en todo momento la pretensión de estar por encima de la lucha de clases mediante sus estudios sociométricos. Cuando un cuantitativista aplica un refinado método matemático o estadístico al estudio de un fenómeno social, tiene con frecuencia la pretensión implícita de ser neutro, imparcial, objetivo y de que con su análisis descubrirá «la realidad objetiva» sin contaminaciones ideológicas de ningún tipo. Desde una perspectiva general, puede afirmarse que los análisis cuantitativos en las ciencias sociales (y entre ellas la geografía) han venido a actualizar la pretensión durkhemiana de tratar los hechos sociales «como cosas», vistos desde el exterior. Pretensión que no es más que un intento de introducir en las ciencias sociales los métodos de las ciencias de la naturaleza.

LA «NUEVA GEOGRAFÍA»

Aunque un poco más tarde que otras ciencias sociales como la economía o la sociología,²⁹ la geografía se vio también afectada por las corrientes neopositivistas. Debido a uno de los rasgos que resultaron en aquel momento más llamativos, la transformación que entonces se produjo fue conocida como «revolución cuantitativa», de la que surgió una «nueva geografía».

En el mundo anglosajón y escandinavo este cambio se produjo sustancialmente en los años 1950. Dos hitos significativos pueden ser la publicación en 1953 del artículo de Fred K. Schaefer *Exceptionalism in Geography*, que atacaba directamente al núcleo de la concepción regional-historicista, y la edición en 1962 de una de las obras teóricas fundamentales de la nueva geografía, la *Theoretical Geography* de William Bunge. Entre estas dos fechas la nueva geografía se fue desarrollando y difundiendo a partir de unos pocos focos fundamentales: el núcleo de Iowa, en donde trabajó Fred K. Schaefer;³⁰ el de la Universidad de Wisconsin, en Madison, que tenía una larga tradición de investigaciones con métodos estadísticos y, sobre todo, el de la Universidad de Washington, en Seattle, donde bajo la dirección de William L. Garrison, y con el estímulo de la visita del geógrafo sueco Torsten L. Hägerstrand en los años 50, se formaron muchos de los que luego serían los impulsores de la geografía cuantitativa: Brian J. L. Berry, William Bunge, M. F. Dacey, Arthur Getis, Duane F. Marble, Richard L. Morrill, John D. Nystuen y W. R. Tobler.³¹

En 1963, al año siguiente de la aparición del libro de Bunge, Ian Burton consideraba que la revolución cuantitativa estaba ya realizada, y que la nueva concepción científica se había impuesto.³² Efectivamente, por aquellos años los geógrafos cuantitativos empezaban a tener el control de los departamentos y de las revistas más prestigiosas, y creaban otras como vehículo de sus ideas —entre ellas la «Geographical Analysis», editada por L. J. King en la Universidad de Columbus, Ohio desde 1969, y concebida como «una revista internacional de geografía teórica». Otras fechas significativas pueden ser el informe de la National Academy of Sciences y el National Research Council de Estados Unidos sobre *The Science of Geography* (1965), que señalaba como prioritarias las investigaciones «teórico-deductivas» propias de la nueva geografía,³³ y la creación de la comisión sobre métodos cuantitativos de la Unión Geográfica Internacional en el Congreso de Londres (1964), lo que suponía el reconocimiento de esta tendencia por la comunidad geográfica internacional.

Desde Estados Unidos el movimiento se transmitió a Gran Bretaña, donde pronto se publicaron algunos de los primeros manuales universitarios para la enseñanza de la nueva geografía.³⁴ En íntima relación con el mundo anglosajón se encuentra el escandinavo, donde Torsten Hägerstrand dio origen en la Universidad de Lund, Suecia, a algunas de las más innovadoras aportaciones que pudo esgrimir la nueva geografía, tales como las teorías de la difusión y los modelos de simulación de Montecarlo.³⁵

En otros países el proceso de cambio fue más tardío. En Francia la concepción regional continuó dominando sin fisuras hasta fines de la década de los 60. Poco después de 1968, coincidiendo con la crisis de la estructura universitaria francesa, se empezaron a oír públicamente voces de descontento con la geografía regional y con las ideas aceptadas de la escuela francesa.³⁶ Los informativos trabajos de Paul Claval³⁷ y B. Marchand,³⁸ la creación de la revista «L'Espace Géographique» por Roger Brunet en 1972, así como otras iniciativas posteriores, como la aparición del grupo Dupont, pueden considerarse hitos decisivos en la difusión de las nuevas ideas. En Alemania el proceso es más o menos contemporáneo y el trabajo de Dietrich Bartels *Zur wissenschaft theoretischen Grundlegung einer Geographie des Menschen*, que intentaba refundamentar la geografía como una «ciencia moderna positiva», lleva la fecha de 1968.³⁹ En Italia fueron decisivos, sobre todo, los trabajos

de algunos economistas y más tarde los de los geógrafos de Turín, entre ellos, Giuseppe Dematteis.⁴⁰ En cuanto a España, es también a fines de esa década y principios del 70 cuando comienzan a llegar los ecos de las corrientes neopositivistas,⁴¹ las cuales encontraron, como en otros países, un rechazo decidido por parte de prestigiosos miembros del cuerpo docente, rechazo que casi nunca fue explícitamente justificado y que seguramente debe interpretarse en términos sociológico-institucionales —además de psicoanalíticos.

Efectivamente, la difusión de la nueva geografía ponía en cuestión cierto número de las ideas comúnmente admitidas por la comunidad científica de los geógrafos, y provocó una auténtica guerra civil en el seno de la misma. Los geógrafos formados en la tradición historicista se encontraron, de pronto, en una posición insegura, en una situación que Peter J. Taylor ha calificado atinadamente de esquizofrénica, dudando entre abandonar la antigua ortodoxia y dedicarse a los nuevos métodos, con lo que quedaban en desventaja frente a los más jóvenes; o bien mantener la concepción tradicional, con lo que corrían el peligro de pasar por retrógrados ante unos jóvenes que predicaban las nuevas ideas como el verdadero método científico y que, además, atacaban aspectos esenciales de la vieja concepción regional.⁴² Esta esquizofrenia, que está ligada a una lucha por el poder en el seno de la comunidad, contribuye a explicar la virulencia de algunas reacciones de rechazo, no solamente por parte de aquellos que se sentían vulnerables por ser conscientes de la debilidad de su pensamiento, sino también por parte de prestigiosos y respetados geógrafos que podían haber mantenido gallardamente sus ideas sin por ello oponerse a que otros exploraran caminos alternativos.

UNA GEOGRAFÍA TEORÉTICA

Desde el punto de vista teórico la nueva geografía se presentó desde el principio con una voluntad explícita de ciencia positiva que trataba de llegar a la explicación científica y a la formulación de leyes generales. El vínculo con la filosofía neopositivista fue directo y se produjo, en un primer momento, a través de Fred K. Schaefer. Nacido en Berlín en 1904 y alumno de aquella universidad entre 1928 y 1932, donde adquirió una buena formación en

estadística, ciencia política y filosofía, Schaefer era una personalidad de profundas convicciones y militancia socialista. Por ello tuvo que exiliarse con la llegada de los nazis al poder. Se dirigió primero a Inglaterra y más tarde a Estados Unidos donde, después de tener algunos problemas por sus simpatías izquierdistas, acabó dedicándose a la geografía como docente en la Universidad de Iowa. Allí coincidió con uno de los miembros más prominentes del Círculo de Viena, Gustav Bergmann, con el que le unió gran amistad y con el que discutió los aspectos teóricos de sus investigaciones geográficas.⁴³ De esta forma, a través de Schaefer la concepción científica del Círculo de Viena y del grupo de Berlín fue transmitida por primera vez a la geografía norteamericana y, aunque en un primer momento pudo ser malinterpretada,⁴⁴ al coincidir con otros estímulos en la misma dirección, contribuyó a generar la poderosa corriente neopositivista de la «nueva geografía».

El artículo de Schaefer publicado en 1953 se opuso resueltamente desde una perspectiva positivista a la concepción que él denomina excepcionalista de la geografía, que es, en definitiva, la concepción ideográfico-regional mantenida por Hettner y, en Estados Unidos, por Hartshorne. Para Schaefer la consideración de la materia como una disciplina idiográfica que centra su esfuerzo en la descripción regional supone eliminar el contenido científico de la geografía. Desde el siglo XIX con el avance de las ciencias naturales, «la mera descripción era insuficiente». De lo que se trata es de alcanzar la explicación: «explicar los fenómenos que se han descrito significa siempre reconocerlos como ejemplos de leyes». Dicho de otra manera —añade—: «la ciencia no está tan interesada en los hechos individuales como en los patrones que presentan». En el caso de la geografía propugna que sea concebida «como la ciencia que se refiere a la formulación de leyes que rigen la distribución espacial de ciertas características en la superficie de la Tierra».⁴⁵ Lentamente esta concepción de la geografía como una ciencia explicativa fue ganando terreno y dio lugar a tomas de posición decididas de carácter neopositivista, entre las que podemos destacar, además de la ya citada de Bunge, la rica y sugerente obra de David Harvey *Explanation in Geography* (1969).

Explicar y formular leyes generales significa disponer de teorías. Ya vimos que éste era también un punto esencial en el positivismo decimonónico.⁴⁶ Cuál es el modo de llegar a las teorías y

dónde se sitúan éstas a lo largo del camino de investigación es una cuestión debatida que admite, al menos, dos respuestas: una que podemos llamar inductiva y otra deductiva. La vía inductiva parte de las observaciones, las compara y clasifica y realiza generalizaciones que se convierten al final en una teoría explicativa. Es el camino codificado ya en el siglo XVII por Bacon y aceptado como el camino normal de la ciencia desde el siglo XIX. Como ya hemos visto, fue aceptado también por el positivismo lógico aunque formulado en términos de probabilidad.⁴⁷ En la ciencia geográfica el método inductivo ha sido normalmente seguido desde el siglo XIX, y fue valorado también por los geógrafos historicistas.⁴⁸ En la geografía cuantitativa es un camino también normalmente seguido y, como veremos, muchas regularidades espaciales fueron primero descubrimientos empíricos, a partir de los cuales se intentó llegar a una teoría explicativa.

Pero la acerada crítica popperiana a los métodos inductivos no dejaría de producir impacto en la teoría de la ciencia y también en geografía. Aparece reflejada, por ejemplo, en esa obra básica de la nueva geografía que es la *Theoretical Geography* (1962) de William Bunge, donde ya de entrada se afirma que «la teoría es el corazón de la ciencia, porque la teoría científica es la clave del rompecabezas de la realidad».⁴⁹ Es ésta una opinión compartida por un gran número de geógrafos cuantitativos. Las raíces de este planteamiento son o bien directamente popperianas, o bien derivan de filósofos analíticos de la ciencia con un fuerte sesgo antiinductivo. Como por ejemplo N. R. Hanson que en su obra *Patterns of Discovery* (1958) presentó la observación científica como «una actividad cargada de teoría»⁵⁰ y citando una frase de Sigwart aceptó que «existe en la naturaleza más orden del que aparece a primera vista, pero ello no se descubre hasta que ese orden es buscado».⁵¹ Esta frase de Sigwart, fue citada en una importante obra de la geografía cuantitativa⁵² y muestra bien la actitud más corrientemente adoptada por estos geógrafos: existe un orden subyacente al aparente caos de la realidad, pero sólo se descubrirá si estamos armados de teorías.

Si las teorías son la clave de la realidad, el objetivo ha de ser la elaboración de aquéllas, y no la recogida de datos o la realización de observaciones. Es de las teorías de donde se ha de partir, formulando hipótesis que pueden ser verificadas mediante la investigación empírica. El cambio ha sido radical: la observación,

el trabajo empírico aparece ahora al final, y no al principio, como sucedía en los métodos inductivos hasta entonces dominantes.⁵³

Un planteamiento de este tipo había aparecido ya explícitamente formulado en la obra de Walter Christaller *Die zentralen Orte in Süddeutschland* (Los lugares centrales en la Alemania meridional, 1933) que, no por casualidad, se convirtió ahora en una referencia teórica indispensable. Con el fin de encontrar las leyes que rigen la distribución espacial y la jerarquía de los núcleos urbanos, Christaller trató de formular una teoría «con una validez completamente independiente de lo que la realidad aparenta, pero válida sólo por virtud de su lógica». Esta teoría podría ser entonces «confrontada con la realidad (para ver) en qué parte la realidad corresponde a la teoría, en qué parte es explicada por ella y en qué aspectos la realidad no corresponde con la teoría».⁵⁴ De manera semejante, años más tarde Bunge consideraría que la verosimilitud o validez intuitiva de una teoría no es un criterio aceptable para juzgarla, ya que ello depende de las ideas comúnmente aceptadas en un momento dado; y defendió, en cambio, que las características de las teorías habrían de ser: claridad, lo que se consigue presentándolas de forma matemática; simplicidad y generalidad, lo que supone minimizar las variables y aumentar la información; y exactitud.⁵⁵

La teoría resulta indispensable incluso para la descripción. Bunge, siguiendo a Popper, insiste en que toda descripción es siempre selectiva, supone elegir hechos significativos. Ello implica que se poseen previamente criterios de clasificación, un cuerpo de ideas y, en definitiva, un sistema teórico, aunque no esté explicitado. Es siempre a partir de una teoría que seleccionamos los datos a observar entre la multitud de fenómenos que presenta la realidad.⁵⁶ Si esto es así, arguyen los cuantitativos, explicitemos nuestras teorías, refinémoslas, y hagamos de ellas el punto de partida de nuestro trabajo científico. Sólo así, y no mediante la realización de inventarios cada vez más detallados, será posible el trabajo científico. Tanto más cuanto que el aumento de la información geográfica disponible provoca un verdadero estallido de la matriz de datos geográficos y hace, además, verdaderamente imposible la manipulación de la información.⁵⁷

Las teorías, naturalmente, han de explicar lo general. Los casos únicos no pueden ser explicados por una sola teoría, sino que requieren, normalmente, toda una serie de ellas. Es lo que

ocurre con la «región» de los geógrafos historicistas, que por definición es única, dada la singular combinación de fenómenos físicos y humanos que en ella se produce. Como no hay leyes para lo único, recuerda Schaefer, lo que los científicos hacen realmente ante una situación así es esto: «aplican para cada caso concreto juntamente todas las leyes que conciernen a aquellas variables que consideran más importantes». ⁵⁸ En el caso de la geografía situaciones como la del puerto de Nueva York, a la que había aludido Hartshorne, son únicas, desde luego, y para ellas no existe ninguna ley, pero —pregunta Schaefer—: «¿Por qué ha de haber una ley para un solo caso?» ⁵⁹

El caso del puerto de Nueva York, o el de una región cualquiera, no sería un caso «único», sino más bien «individual», es decir, una combinación particular de variables que exigen la utilización de diversas leyes generales. Éstas son el objetivo de la ciencia, las solas que permiten realizar predicciones. Nos encontramos aquí en otro punto fundamental: «si una teoría no puede predecir —escribió Bunge— es que no ha descubierto la regla de la realidad». ⁶⁰ Naturalmente, ello supone desempolvar otra vez el viejo lema positivista («*savoir pour prévoir*») y, en el caso de la geografía, plantear nuevamente el problema del determinismo. Sobre esta cuestión la posición de los nuevos geógrafos es radicalmente opuesta a la de los historicistas. Otra vez Schaefer formuló el tema de forma bien neta: «si el determinismo se toma para significar que en toda la naturaleza existen leyes que no permiten ninguna excepción, entonces éste es el fundamento común de todas las ciencias. Y si el libre albedrío significa que las decisiones humanas no están determinadas por sus antecedentes (fisiológicos y/o sociopsicológicos), entonces la voluntad no es libre». ⁶¹ En cuanto al determinismo con adjetivos —por ejemplo, el determinismo geográfico, que atribuye a los factores físicos un peso importante en la organización de las actividades humanas— se trata de una cuestión que debe ser objeto de investigación científica. No es extraño, así, que frente a la manera tradicional de plantear el problema del determinismo geográfico por la escuela francesa, ⁶² se pueda escribir ahora que «el rechazo de las tesis deterministas por la escuela posibilista condujo, lamentablemente, al abandono de gran parte de la metodología científica». ⁶³

LA FÍSICA SOCIAL

El carácter positivista de la nueva geografía se observa también en la aceptación de la unidad profunda de la ciencia, de la posibilidad de transferir teorías de un campo a otro del saber y de usar un lenguaje común con otras disciplinas científicas. La unidad de la ciencia reposa, de una manera o de otra, sobre la concepción monista del mundo que postula la coherencia profunda de toda la realidad. Se acepta ahora que las regularidades que existen en la naturaleza física se encuentran también en otros órdenes de la realidad, como es la realidad social. La búsqueda de estas regularidades se convierte en un objetivo de los científicos sociales y, también, de los geógrafos. Desde diversas perspectivas se empieza a descubrir empíricamente este orden subyacente. Así la regla del rango-tamaño descubierta primeramente por Zipf establece una relación entre el tamaño de la ciudad mayor de un país y las restantes ciudades existentes en el mismo, ⁶⁴ mientras que otros autores van descubriendo la existencia de una regularidad en la disminución de las densidades de población a partir del centro de una metrópoli: esta disminución se produciría como una función exponencial negativa del crecimiento de la distancia respecto al centro del área urbana. ⁶⁵ Estos hallazgos contribuían a dar confianza a los geógrafos y a los científicos sociales, confirmando una idea que fue inequívocamente expuesta por el antropólogo Meyer Fortes en 1953: «es razonable suponer que en la sociedad humana existen regularidades semejantes a las que se encuentran en el resto de la naturaleza». ⁶⁶

Es en relación con todo ello como aparece otra vez la propuesta explícita de crear una «física social», vieja aspiración del pensamiento ilustrado del siglo XVIII renovada, como ya vimos, por el positivismo decimonónico. A fines de los años 1940 el físico y astrónomo J. Q. Steward emprendió un decidido esfuerzo para establecer claramente las relaciones funcionales entre física y ciencias sociales. Un artículo suyo publicado en la *Geographical Review* en 1947 se cita como uno de los pasos decisivos para la difusión del cuantitativismo en geografía. ⁶⁷ Steward proponía que se analizaran las situaciones demográficas, económicas, políticas y sociológicas en términos de dimensiones puramente físicas tales como tiempo, distancia, masa social, temperatura social, deseo y

número de personas; estos factores convertían la estructura dimensional de la física social en una estructura isomórfica con la física, pero exigía una visión macroscópica de los problemas. Sus trabajos posteriores junto con William Warntz, que por cierto había sido discípulo de Schaefer, profundizaron esta vía del análisis macroscópico y condujeron a intentos para desarrollar una física social de la población.⁶⁸

Naturalmente la utilización de teorías físicas para explicar por analogía situaciones que se producen en el campo de la geografía humana se hizo entonces una práctica común: la teoría newtoniana de la gravitación, que O'Reilly había aplicado ya en 1930 para explicar la configuración de las áreas de atracción de los grandes centros comerciales, fue ahora ampliamente usada en geografía urbana; la disminución de la emigración a partir de un centro se comparó a la emisión de un rayo luminoso en el que la luz es absorbida gradualmente por el medio en el que circula, disminuyendo con la distancia al foco emisor; el estudio del tráfico por las autopistas se hizo utilizando la teoría de los fluidos, y el del comercio a partir de teorías eléctricas.⁶⁹ Los conceptos de la termodinámica, que están en la base de la teoría general de los sistemas, se hicieron ahora de uso general y temas como el de la entropía pasaron a ser investigados con referencia a sistemas humanos.⁷⁰

UNA GEOGRAFÍA CUANTITATIVA

La transferencia de teorías y conceptos de un campo a otro de la ciencia sólo es posible con un lenguaje altamente formalizado y una base matemática común. Además, existe ahora una aspiración general para que las teorías científicas se presenten en forma clara, coherente y rigurosa, que evite las contradicciones internas, la cual sólo puede conseguirse presentando dichas teorías matemáticamente.⁷¹ Se resalta ahora que, puesto que la matemática es el lenguaje de la ciencia, debe serlo también de la geografía.⁷²

Aquí radica —y no simplemente en la utilización de la estadística— uno de los motivos esenciales que conducen a la matematización de la geografía, a la aparición de una geografía «cuantitativa». Las polémicas que sobre este punto se entablaron entre

geógrafos cuantitativos y «cualitativos», carecían de sentido cuando estos últimos reprochaban a los primeros el presentar como novedoso algo que era ya antiguo en geografía.⁷³ Efectivamente, la geografía había utilizado la estadística ya anteriormente y, como hemos visto, incluso aparecía unida a esta enseñanza durante el siglo XIX.⁷⁴ Pero lo que ahora está en juego es la base matemática común a toda la ciencia y el rigor en la formalización de las teorías y de todo el proceso de la investigación. Y naturalmente, también, las necesidades derivadas del uso cada vez mayor e indispensable, de las nuevas técnicas de tratamiento de la información mediante ordenadores y de las refinadas técnicas estadísticas necesarias para ello.

El uso de simulaciones (Montecarlo...) y de juegos, el empleo de nuevas técnicas estadísticas como el análisis factorial y otras, se hace cada vez mayor.⁷⁵ La generalización del utillaje matemático en los cursos universitarios hizo aparecer bien pronto manuales de geografía cuantitativa que exponían la problemática fundamental⁷⁶ o reunían los artículos teóricos esenciales,⁷⁷ así como también manuales sobre técnicas cuantitativas en geografía⁷⁸ y de matemáticas y estadística para geógrafos.⁷⁹

Tal como cabía esperar, la causalidad se plantea ahora en términos de probabilidad. La teoría de la probabilidad se aplica desde entonces en geografía con tal intensidad que David Harvey no ha dudado en escribir que «si tuviéramos que seleccionar un lenguaje matemático como dominante en el *Zeitsgeist* actual de la investigación académica, éste sería casi con toda seguridad el de la teoría de la probabilidad», asegurando en 1969 que «el uso del lenguaje de probabilidad es ahora un lugar común en la geografía».⁸⁰ Se afirma que las leyes no tienen que ser necesariamente causales, y que desde el descubrimiento de la indeterminación por Heisenberg se sabe que pueden ser también estocásticas; ley causal sería una ley estocástica con alto grado de certeza.⁸¹ Desde la perspectiva de la física social se aceptó que el paso de un enfoque macroscópico a otro microscópico, que tuviera en cuenta el nivel individual y la multitud de decisiones personales adoptadas por los individuos, sólo podría hacerse a través de los modelos probabilísticos. Desde fines de los años 1950 los estudios de interacción humana a través del modelo gravitacional se formularon en términos de probabilidad, tal como hizo, por ejemplo, David L. Huff, en 1963.⁸²

El énfasis que —como hemos visto en una frase anteriormente citada de Schaefer— se pone ahora en el espacio conduce, lógicamente, la atención de los geógrafos hacia la geometría. Si la geografía «es esencialmente morfológica»,⁸³ son las formas espaciales las que hay que investigar, lo cual supone un análisis geométrico. Fue seguramente William Bunge el primero que destacó la importancia de este hecho, que más tarde fue también resaltado por David Harvey al escribir que «toda la práctica y filosofía de la geografía depende del desarrollo de un marco conceptual para manipular la distribución de objetos en el espacio».⁸⁴ Es así que se llegó a una caracterización de la geografía como la ciencia que aparece en la intersección de tres conjuntos constituidos respectivamente por las ciencias de la Tierra, las ciencias sociales y las ciencias geométricas.⁸⁵

Fue entonces cuando aparecieron las discusiones sobre el carácter absoluto (newtoniano) o relativo (einsteiniano) del espacio, y sobre las geometrías apropiadas para el tratamiento de los distintos problemas espaciales. Las geometrías no-euclidianas se consideraron más aptas para los análisis que implican conceptos relativos del espacio, como, por ejemplo, los relacionados con la medida de la distancia, la cual está «determinada por la actividad y la influencia de los objetos».⁸⁶ O para los problemas de transformación cartográfica en los que, por razones docentes o investigadoras, interese transformar un sistema de coordenadas en otro previamente especificado.⁸⁷

La aplicación de la topología no se limitó a ese caso. El uso de la teoría de grafos en el estudio de los distintos tipos de redes (redes de transportes, redes fluviales) iniciado por W. L. Garrison y K. J. Kansky⁸⁸ se convirtió en una fuente de fecundas innovaciones.⁸⁹

¿UNA REFORMULACIÓN DE LOS PROBLEMAS-CLAVE DE LA GEOGRAFÍA?

La preocupación por la geometría, por lo que Harvey llamó «el lenguaje de la forma espacial», está íntimamente relacionada con el énfasis que ahora se pone en el espacio. Nos encontramos aquí con otra de las características importantes de la nueva geografía. La localización espacial de la población y de las actividades se convierten en el tema destacado de la investigación.⁹⁰ El

espacio terrestre, la organización espacial, las distribuciones y asociaciones espaciales, las estructuras espaciales, las regularidades en el espacio son cuestiones que pasan ahora a primer término en las preocupaciones de los geógrafos, hasta el punto de que podemos preguntarnos si ha aparecido de hecho una nueva formulación del problema clave de la geografía.

La respuesta a esta importante cuestión requeriría más espacio del que parece oportuno dedicarle aquí. Aunque se hace indispensable decir algo sobre ella.

De los dos problemas-clave que anteriormente habíamos identificado como esenciales en la geografía,⁹¹ el primero de ellos se mantiene como tal, aunque se intenta ahora abordarlo a partir de la teoría general de los sistemas. La propuesta en este sentido fue realizada por primera vez de forma explícita por Edward Ackerman al afirmar en 1963 que el problema clave de la geografía «es nada menos que la comprensión del enorme sistema de interacción que comprende toda la humanidad y su medio ambiente natural sobre la superficie terrestre».⁹² De manera semejante Richard J. Chorley, autor de una importante aproximación sistémica a la geografía física⁹³ y autor también o editor de obras bien significativas de la nueva geografía,⁹⁴ tras establecer que la geografía «se ocupa y preocupa de las manifestaciones espaciales tangibles del contacto e intercambio continuado que mantienen el hombre y su medio ambiente habitable», no duda en afirmar que el enfoque de sistemas debe ser «explorado seriamente como el más importante esfuerzo metodológico que corresponde a la geografía en los años próximos».⁹⁵

Ha sido, en particular, el concepto de ecosistema el que ha atraído la atención de los geógrafos como «modelo de la realidad»,⁹⁶ y lo han recomendado como un marco conceptual para la investigación geográfica. David R. Stoddart ha valorado especialmente esta utilización debido a cuatro características esenciales que presenta el ecosistema: ante todo es un concepto monista, y permite por tanto incluir el medio inorgánico y el orgánico, incluyendo en éste al hombre, y analizar sus interacciones. Pero, además, los ecosistemas están estructurados de forma ordenada y racionalmente comprensible; funcionan mediante el intercambio de energía; y, sobre todo, son un tipo de sistema general, concretamente un sistema abierto que tiende hacia una situación de equilibrio (*steady state*), y presenta, por tanto, las características

de los sistemas generales. Además de ello, es capaz de una estructuración matemática precisa y puede ser abordado en términos de cibernética, teoría de la información y teoría de la comunicación.⁹⁷ En resumen, piensa Stoddart, el valor del análisis de sistemas «radica no sólo en su énfasis en la organización, estructura y dinámica funcional: a través de sus propiedades de sistema general conduce otra vez a la geografía al reino de las ciencias naturales».⁹⁸ Como se ve, se trata en definitiva, de la reformulación positivista de uno de los problemas clave tradicionales de la geografía.

El otro problema-clave esencial de la geografía, el corológico, se ve también afectado por la crisis del historicismo. La crítica de Schaefer a la concepción singular o excepcionalista de la geografía contribuyó ya desde el principio de la revolución cuantitativa a desvalorizar el estudio regional. Schaefer se opone a la consideración de la región como un todo único, un todo que sería más que la simple suma de sus partes y que no podría ser explicado aplicando los métodos científicos normales, sino sólo aprehendiendo en su totalidad. Los métodos historicistas de la comprensión empática son, así, firmemente cuestionados.⁹⁹

Naturalmente, Schaefer se niega también a aceptar el falso dualismo entre la geografía regional y sistemática, y considera que la primera sólo tiene sentido cuando se aplican los principios de la geografía sistemática al área regional, ya que únicamente así es posible establecer leyes generales. La única geografía científica —añade— es la sistemática, ya que es ella la que permite buscar leyes generales, formular teorías que luego se aplican al estudio regional.¹⁰⁰ De esta forma, piensa Schaefer, el énfasis del estudio geográfico no debe ponerse en el análisis regional, aunque pueda realizarse dicho análisis para comprobar la validez de una serie de teorías previamente formuladas y que tratan de explicar la peculiar combinación de fenómenos que se producen en un área dada. La región se convierte así en una especie de laboratorio en el que se comprueba la validez de las teorías propuestas por el geógrafo sistemático.

Desaparece así el problema de identificar unas regiones que el geógrafo historicista suponía, según hemos visto, como realidades existentes que había que identificar y comprender. La regionalización se desecha como un fin en sí misma y pasa a ser, acertadamente, considerada como una forma de clasificación.¹⁰¹

Se acepta que «no puede realizarse una clasificación rigurosa de la superficie de la Tierra basada en todas las propiedades que posee».¹⁰² Clasificar significa agrupar los individuos en clases sobre la base de las propiedades o relaciones que poseen en común y, debido a la multitud de características que podrían ser consideradas en un objeto cualquiera, es evidente que no puede haber una sola clasificación posible, sino numerosas ordenaciones, según el objetivo de la clasificación y la característica diferenciadora que en relación con éste se seleccione. La regionalización se considera «como un medio hacia un fin y no un fin en sí mismo».¹⁰³ De ahí la posibilidad de delimitar regiones naturales, históricas, funcionales, administrativas, operacionales o cualquier otro tipo que se desee, de acuerdo con el objetivo perseguido.¹⁰⁴

Con todo, el estudio de la región no desaparece del todo, sino que se replantea ahora en términos diferentes. Las regiones polarizadas, es decir, organizadas por una red urbana, pasan a ser consideradas como ejemplos de sistemas abiertos, y estudiados a partir de la teoría general de los sistemas.¹⁰⁵ No cabe duda de que en esta evolución influye también el desarrollo de los estudios que se realizan dentro de la pujante ciencia económica regional.¹⁰⁶

Las semejanzas entre los sistemas abiertos y las regiones polarizadas (o nodales) son ahora destacadas. Según indica Peter Haggett, citando a R. Chorley, los primeros poseen las características siguientes: necesidad de un suministro de energía para mantener y preservar el sistema; capacidad de llegar a un estado de equilibrio (*steady state*); la autorregulación mediante ajustes homeostáticos; el mantenimiento de magnitudes óptimas durante períodos de tiempo, así como de su organización y su forma a través del tiempo; y, por último, la de comportarse de modo equifinal, en el sentido de que condiciones iniciales diferentes pueden conducir a resultados finales semejantes.¹⁰⁷ Según manifiesta Haggett, muchas de estas características se encuentran también en los sistemas regionales. Vale la pena citar sus significativas palabras:

«La organización regional necesita de un constante movimiento de gentes, bienes, dinero e información para mantenerse; un exceso de movimiento hacia adentro puede verse compensado por cambios de forma (expansión de la ciudad y crecimiento urbano tentacular), así como un movimiento disminuido puede llevar a la contracción y a las ciudades fantasmas. Las dos primeras condiciones se cumplen claramente. De modo semejante, respecto a la tercera condición, la región

urbana obedece al principio de Le Chatelier en cuanto que su hinterland puede expandirse o contraerse para hacer frente a flujos acrecentados o disminuidos. Berry y Garrison sugieren, así mismo, que cumple con los requisitos cuarto y quinto, en cuanto a que la forma de las relaciones (urbanas) entre rango y tamaño urbanos tiende a ser relativamente constante en el espacio y en el tiempo. Finalmente, la creciente convergencia de las formas de las principales ciudades en distintos continentes, nos sugiere que el sistema abierto urbano tiene la capacidad de comportarse de modo equifinal.»¹⁰⁸

EL ORDEN ESPACIAL COMO ORDEN AHISTÓRICO

Es, pues, un orden semejante al de la naturaleza el que ahora tratan de hallar los geógrafos cuantitativos. La búsqueda del orden espacial subyacente se convierte en una obsesión, y se realiza, bien de una forma puramente empírica o inductiva, o bien a partir de teorías previamente formuladas.

La primera aproximación, la inductiva, es mucho más corriente de lo que las declaraciones de principio permiten esperar. De hecho, han existido muchos descubrimientos empíricos¹⁰⁹ que más tarde se han reinterpretado insertándolos en un marco teórico. Pero lo más característico de la nueva geografía cuantitativa es el intento de realizar aproximaciones deductivas —popperianas, podríamos decir— en la investigación. Entre ellas debe destacarse, por sus importantes repercusiones la que parte de la teoría de los lugares centrales de Christaller, que fue considerada por Bunge como «el producto intelectual más refinado de la geografía».¹¹⁰

A partir de un problema concreto bien definido —a saber la distribución y jerarquía de los núcleos de poblamiento considerados como centros de servicios—, Christaller formuló una teoría que descansa sobre unos supuestos previos. Supongamos una llanura uniforme, con distribución homogénea de la densidad y de la renta, sin líneas privilegiadas de transporte, y en la que existen unos núcleos que son centros comerciales y de servicios para la población circundante; *en ese caso*, el poder adquisitivo de la población rural disminuirá en razón directa a la distancia al lugar central, ya que al alejarse de él habrá que añadir al precio de los productos el coste creciente del transporte. Por consiguiente, dada la homogeneidad de rentas en el área, aparecerá un cono de demanda con una base perfectamente circular, debido a la uniformidad de las comunicaciones. Estas áreas circulares puestas unas

junto a otras, dejarían entre sí espacios intersticiales sin servir, en las cuales, según el supuesto inicial, también reside población que ha de ser abastecida. Por ello, el círculo se convierte en un hexágono, que es el polígono regular que más se aproxima a él y que permite cubrir todo el espacio. Por último, a partir de unos supuestos sobre la velocidad de marcha y el tiempo máximo que los campesinos estarían dispuestos a caminar hasta el lugar central para abastecerse, puede calcularse la dimensión del hexágono mínimo¹¹¹ y posteriormente deducir una jerarquía de núcleos centrales con sus respectivas áreas de influencia. La aplicación de diferentes principios organizadores en la localización de los lugares centrales (principio del mercado, del transporte, administrativo) permite también deducir razones diferentes para la progresión jerárquica de los centros y de las áreas de influencia.¹¹²

Naturalmente, la investigación empírica normalmente no descubre áreas de influencia hexagonal, por lo que la crítica por parte de los geógrafos «cualitativos» a la teoría de los lugares centrales es relativamente fácil.¹¹³ Pero la discusión sobre la validez de esta teoría debe realizarse después de investigaciones empíricas que tengan en cuenta dos hechos: *a)* El problema concreto al que se refiere la teoría, es decir, la distribución en el espacio de centros de comercio y servicios; por consiguiente, no podrá intentarse explicar con ella la distribución de los núcleos industriales, turísticos o mineros. *b)* Los supuestos previos de la teoría; en principio la investigación sólo debe realizarse en áreas que cumplen las condiciones establecidas previamente —es decir, llanuras, espacios esencialmente rurales—, o bien intentar convertir un espacio heterogéneo en otro homogéneo mediante procedimientos de transformación cartográfica.¹¹⁴

Las investigaciones que han tenido en cuenta estas condiciones, han podido alcanzar resultados que se consideran satisfactorios. Bien porque hayan encontrado patrones regulares en la distribución espacial de los núcleos de poblamiento; bien porque al investigar el número de contactos de diversos tipos de áreas (por ejemplo, unidades administrativas entre sí) hayan obtenido cifras medias próximas a 6; o bien porque la relación existente entre los diferentes grados de la jerarquía (núcleos o áreas) sea próxima a la deducida de la teoría de los lugares centrales.¹¹⁵

En la búsqueda del orden espacial subyacente la historia está prácticamente ausente. La geografía cuantitativa es desde el prin-

cipio decididamente ahistórica. Enfrentándose directamente a los enfoques historicistas, Schaefer había manifestado en 1953 que «resulta difícil ver qué tipo de comprensión puede ganarse simplemente de la contemplación de las fases sucesivas de un proceso en desarrollo» y afirmó que «en la interpretación historicista el "método genético" no produce nada».¹¹⁶ Más aún, el mismo autor declaró tajantemente que «las leyes estrictamente geográficas no contienen referencia al tiempo y al cambio» y, aun reconociendo que las estructuras espaciales son resultados de procesos, señaló que de hecho el geógrafo «trata estas estructuras tal como las encuentra, es decir, ya elaboradas».¹¹⁷ Nos encontramos así muy lejos de los planteamientos historicistas, lejos de aquellas declaraciones decididas según las cuales «el presente sólo puede ser entendido a partir del pasado»,¹¹⁸ o para las que la geografía debía ser una ciencia genética; esto es, debe dar cuenta de los orígenes y los procesos.¹¹⁹ De una manera general, puede decirse que la historia es barrida ahora de la investigación geográfica. Son los enfoques funcionales o sistémicos los que dominan,¹²⁰ y son conceptos abstractos como la «llanura isotrópica»¹²¹ o el «homo oeconomicus»,¹²² los que se usan para la formulación de las teorías. Cuando un David Harvey quiera aludir ahora a «las formas temporales de explicación en geografía»,¹²³ tendrán que utilizar casi exclusivamente el testimonio de geógrafos historicistas o de autores influidos por el evolucionismo, como W. M. Davis, y esforzarse por exponer la necesidad de un esquema lógico que muestre «las condiciones necesarias y suficientes para que pueda predecirse un estado dado a partir de un estado anterior»,¹²⁴ lo que supone plantear la explicación en términos claramente deterministas. De una forma u otra, es siempre el positivismo y la reacción anti-historicista la que inspira, en lo fundamental, el trabajo de la nueva geografía cuantitativa.

NOTAS AL CAPÍTULO XII

1. Por ejemplo, basta recordar que la Ecología humana de Chicago se edificó, a partir de los años 1920, con conceptos tomados de la biología. Véase los artículos incluidos en la antología de THEODORSON (1961), Ed. 1974, y en particular el de Burgess (cap. I, págs. 69-81) o el manual de HAWLEY, 1950.

2. Aunque por razones de claridad expositiva y de espacio no se aborda en este libro el tema de la pervivencia de cada una de las dos concepciones fundamentales (positivista y antipositivista) durante el período de triunfo y dominio de la otra, ello no supone desconocer la importancia de esa continuidad subterránea. En la geografía francesa, por ejemplo, a pesar del triunfo de las concepciones basadas en el historicismo y en las filosofías espiritualistas, pueden detectarse planteamientos claramente naturalistas, como lo muestra el amplio uso de analogías orgánicas. Vidal se muestra en varias ocasiones organicista y en 1898 manifiesta explícitamente su acuerdo con Ratzel cuando éste emplea el término «organismo vivo» al referirse a los estados, considerando que «esta expresión no hace más que designar por una fórmula llamativa la ley del desarrollo que domina las relaciones del hombre y el suelo» (VIDAL DE LA BLACHE, 1898, pág. 108); sus alusiones al «organismo social» son repetidas (por ejemplo, en 1902, pág. 16). En su discípulo Brunhes el organicismo alcanza cotas elevadas, ya que aparece repetidamente en *La Géographie humaine* (1912) con referencia al «organismo terrestre» (pág. 32) o a la analogía orgánica que presenta el poblamiento de una región (pág. 14); en esa y en otras obras, la utilización de analogías orgánicas no se limita a grandes comparaciones, sino que desciende a detalles, como cuando Brunhes compara el minarete de piedra y de madera de las mezquitas de Bosnia y Herzegovina «con dos especies vegetales o animales entre los cuales se establece una competencia por la vida: el más fuerte, es decir, el minarete de piedra, tiende a triunfar sobre el más débil» (BRUNHES, 1914, págs. 4-5). No hay que olvidar que la obra fundamental de Brunhes lleva como subtítulo «*Essai de classification positive*» y que el problema de rigor en la observación y clasificación, así como el de la explicación científica, aparecen en ella como preocupaciones permanentes. Por otra parte, hay que tener en cuenta, también, que la llegada de la influencia positivista y evolucionista podía realizarse contemporáneamente a la difusión de las concepciones historicistas. Así hay que interpretar la arribada a Francia de las teorías de Davis. Además de los planteamientos claramente evolucionistas que refleja su teoría del ciclo de erosión, la misma insistencia en la explicación muestra su impronta positivista; Davis atribuye el retraso de la geografía al hecho de que «el espíritu explicativo de la filosofía evolucionista sólo ha entrado en la geografía muy tarde, le queda mucho por progresar» (DAVIS, 1912, págs. 10-11). Sobre la polémica de Davis con los geógrafos alemanes y franceses véase también *supra*, cap. XI, 311-364, y Broc, 1974 (b), y 1975 (c). De todas maneras, y sin querer agotar aquí el tema, la interpretación del pensamiento de Davis es compleja, y no sería difícil citar también textos que podrían relacionarse con una mentalidad no positivista (por ejemplo, en 1912, pág. 13). Desde el marxismo ortodoxo y positivista de los años 1950, Davis ha sido considerado un autor «idealista» por TRICART, 1953 y 1956.

3. El volumen fue organizado por Hans Hahn, Rudolf Carnap y Otto Neurath, pero el artículo *Wissenschaftliche Weltauffassung: der Wiener Kreis* (La concepción científica del mundo: el Círculo de Viena) fue redactado por el último de ellos. Aparece reproducido en NEURATH, 1973. Una historia del Círculo de Viena ha sido realizada por KRAFT (1950), Ed. 1976; y AYER, 1970.

4. El resumen del manifiesto de Neurath se ha realizado a partir de la reciente edición de su obra, NEURATH, 1973, cap. IX.

5. Como introducciones al neopositivismo pueden ser útiles ABBAGNANO, Ed. 1978, col. III, págs. 644-689, y el artículo de KAPLAN *Positivismo*, en SILLS, 1968, además de las obras citadas en nota 3.

6. Una formulación impresionante de esta actitud positivista aparece en un trabajo de Radcliffe-Brown, que, aunque no pertenece al movimiento

- neopositivista, puede ser utilizado para mostrar la continuidad de esta actitud. Tratando de distinguir entre lo que él llama «el método filosófico de investigación», cuyo fin es llegar a juicios de valor, y el «razonamiento experimental», que «nunca puede darnos juicios de valor; sólo puede decirnos qué son las cosas y cómo son, nunca cuáles son buenas y cuáles malas», escribe estas sobrecogedoras palabras: «el método experimental puede instruirnos acerca de los medios apropiados para alcanzar un fin deseado; no puede decirnos qué fines son los deseables. Si se juzga deseable borrar de la faz de la tierra una ciudad y sus habitantes, el método experimental puede suministrarlos la boma atómica» (RADCLIFFE-BROWN: *Social Anthropology*, 1950. Reproducido en LLOBERA, 1975, págs. 47-54, concretamente en pág. 51).
7. HEISENBERG, Ed. 1967, págs. 33-34.
 8. Véase HEISENBERG, Ed. 1967, págs. 34-38.
 9. H. Reichenbach, en «Erkenntnis», 1930, cit. por POPPER (1959), Ed. 1973, pág. 29.
 10. POPPER, Ed. 1973, págs. 28, 29 y 39.
 11. POPPER, *idem*, pág. 30.
 12. POPPER, *idem*, pág. 90.
 13. POPPER, *idem*, pág. 101.
 14. POPPER, *idem*, pág. 103.
 15. POPPER, *idem*, pág. 57.
 16. Véase, por ejemplo, DION, 1974.
 17. Véase sobre ello HEMPEL, 1973.
 18. De lo que pueden ser buenos ejemplos, el volumen reunido por Paul F. LAZARSFELD y ROSENBERG: *The language of Social Research*, del que la obra de BOUDON y LAZARSFELD (1965-68) constituye un resumen; o el editado por PIAGET, LAZARSFELD, MARCKENZIE y otros (1970), Ed. 1973.
 19. LANGE, 1959 pág. 7.
 20. Véase MOUNIN, 1976.
 21. Véase la bibliografía citada en FLOUD (1973), Ed. 1975, pág. 232.
 22. JARVIE (1961). Ed. 1975; y véase McEWEN (1963), Ed. 1975.
 23. CHOMSKY, 1970; cit. por DION, 1974.
 24. Véase GOODENOUGH, 1964.
 25. Mc EWEN, 1963, pág. 244.
 26. GODMANN, 1952, pág. 62 de la ed. cast.
 27. PIAGET, MACKENZIE, LAZARSFELD y otros, 1970, pág. 535.
 28. Cit. en PIAGET, MACKENZIE y LAZARSFELD, 1970, pág. 535.
 29. Neil Smith considera que la pretensión de convertirse en una ciencia moderna llegó demasiado tarde a la geografía, puesto que su función potencial en la sociedad capitalista avanzada era ya desempeñada por otras ciencias sociales más maduras y, además, se había ya iniciado una crítica del positivismo antes de que los geógrafos llegaran a él. SMITH, 1979, pág. 358.
 30. Véase más adelante nota 43.
 31. Sobre la constitución e intereses de estos tres grupos véanse JOHNSTON, 1979, págs. 50-57, y también el número especial de «Annals of the Association of American Geographers», en donde se publica el artículo de GOULD, 1979. Puede ser interesante reseñar que según indica este autor (pág. 141) la obra de Bunge fue rechazada en Estados Unidos y por ello tuvo que ser publicada en Suecia.
 32. BURTON, 1963.
 33. Véase sobre ello JOHNSTON, 1979, págs. 70-72.
 34. Los de GREGORY, 1963; CHORLEY y HAGGETT, 1965 y 1967.
 35. Véase HÄGERSTRAND, 1967; HÄGERSTRAND-KUKINSKI, 1971; HUDSON, 1972; HÄGERSTRAND-GASPAR, 1969.
 36. Las Jornadas Geográficas de Aix-en-Provence celebradas en 1969, en

un ambiente general de crisis, fueron uno de los primeros momentos en que se defendió públicamente la «nueva geografía»; véase CAPEL, 1970. Un exponente de la insatisfacción ante las ideas dominantes en la geografía francesa son los dos libros de REYNAUD, 1971 y 1974. De este último hay traducción parcial en «Geo-Crítica», 1976, n.º 3.

37. Por ejemplo, las «Crónicas» de Geografía económica o sobre la teoría de las ciudades en la «Revue Géographique de l'Est» entre 1966 y 1972.

38. MARCHAND, 1972.

39. Un trabajo de Bartels, titulado *Entre la teoría y la metateoría*, puede encontrarse en CHORLEY, 1975, págs. 39-68.

40. BONETTI, 1964; DEMATTEIS, 1970-1971; VAGAGGINI y DEMATTEIS, 1976.

41. Una fecha significativa puede ser la publicación de la traducción castellana del artículo de Schaefer en 1971 y la de los trabajos como el de CAPEL, 1969, y otros incluidos en 1974 (a). Véase también VILA VALENTÍ, 1971 y 1973; y ESTEBANEZ-BRADSHAW, 1979.

42. Véase TAYLOR, «Geo-Crítica», n.º 10, 1977. Sobre las reacciones a la geografía cuantitativa en Estados Unidos, JOHNSTON, 1979, págs. 65-69.

43. Tal como se indica en la primera nota de *Excepcionalismo en geografía* (SCHAEFER, 1953, Ed. 1974, pág. 29), donde también se cita a otro filósofo del Círculo de Viena, Victor Kraft. Una breve y emocionada biografía de Schaefer ha sido escrita por William Bunge (BUNGE, 1979), el cual había hecho uso de los escritos de este autor —incluso de los inéditos— en su *Theoretical Geography* (BUNGE, 1962). Desde fines de los años 1940 Schaefer enseñaba en sus cursos a Lösch, Hoover, Thumen y, sobre todo, Christaller, con quien estuvo en relación. Discípulos suyos fueron W. Warnitz y W. Garrison. El director del grupo era H. McCarty, que también fue influido por Bergmann. Véase JOHNSTON, 1979, págs. 50-52. Schaefer murió en 1953.

44. Véase TAAFE, 1979, pág. 133.

45. SCHAEFER, (1953) Ed. 1974, pág. 33.

46. Véase *supra*, cap. X, págs. 268-269.

47. Sobre las ideas acerca de la inducción probabilística en el siglo XIX, y concretamente en Cournot, véase NICOLAS-OBADIA, 1978, cap. 1.1., y 1981 «Geo-Crítica», n.º 35, 1981. La discusión sobre la posible influencia de estas ideas en Vidal de La Blache, en esa última obra y en LUCKERMANN, 1965.

48. Un ejemplo de la aceptación de este método por un discípulo de Vidal de La Blache puede ser este texto de A. Demangeon, escrito a propósito de los estudios sobre la casa rural: «las investigaciones sobre esta materia tienen, pues, que proceder geográficamente, es decir, país por país. Los medios geográficos son tan diferentes unos de otros por el suelo y el clima, por la agricultura, modos de civilización, que no pueden haber producido los mismos tipos de casa. Solamente cuando se hayan realizado numerosos estudios en muchos países será el momento de reunirlos y compararlos, a fin de ver si existen leyes generales para aplicar a este interesante, a este apasionante problema de geografía humana» (DEMANGEON: *Ensayo de clasificación de las casas rurales*, incluido en (1942) Ed. 1956, pág. 148). Véase también lo dicho *Supra*, nota 2.

49. BUNGE, 1962, pág. 2.

50. HANSON (1958), Ed. 1977, pág. 13.

51. Hanson considera que la ciencia se encuentra «situada entre la temática pura y la experiencia sensorial bruta», y que «es de la tensión conceptual generada entre estas coordenadas polares de la que provienen las perplejidades filosóficas de la ciencia», proponiéndose en su obra navegar entre «la Escila del formalismo y la Caribdis del sensorialismo» (HANSON, *idem*, pág. 11).

52. CHORLEY-HAGGETT (1967), Ed. parcial, 1971, pág. 9.

53. Una explicación detallada de este método en HARVEY, 1969, págs. 32-43.
54. CHRISTALLER, 1933, cit. por CAPEL, introducción a la obra de F. K. Schaefer *Excepcionalismo en Geografía*, Ed. 1974, págs. 14 y 15. La cuestión, extraordinariamente importante, la génesis y de la interpretación de las ideas de Christaller, ha empezado a ser planteada recientemente por MULLER-WILLE, 1979, que ha mostrado las sutiles e importantes diferencias que existen entre Christaller y los precedentes que a veces se atribuyen a su obra; y por GAMA MÉNDEZ, 1980; este último ha defendido la relación con el pensamiento de Max Weber.
55. BUNGE, 1962, págs. 2 y 3.
56. Un planteamiento semejante en la antropología ha sido realizado por JARVIE (1961), Ed. 1975.
57. Véase sobre ello CHORLEY HAGGETT, 1967, Ed. parcial 1971, pág. 23.
58. SCHAEFER (1953), Ed. 1973, pág. 61.
58. SCHAEFER (1953), Ed. 1974, pág. 62.
59. SCHAEFER (1953) Ed. 1974, pág. 62.
60. BUNGE, 1962, pág. 2.
61. SCHAEFER (1953), Ed. 1974, pág. 81.
62. Por parte de un L. FEBVRE (1922), o de autores que lo siguen, como TERAN, 1957.
63. DAVIES, 1966; reproducido en DAVIES, 1972, págs. 31-41.
64. En su formulación más común, la regla afirma que si se ordenan las ciudades de un país según el orden decreciente de su población, el tamaño de cualquier ciudad de orden r aparece relacionado con el de la ciudad mayor, de orden 1, de acuerdo con la fórmula $p_r = p_1 / r^q$, en la que p_r es la población de orden o rango r , p_1 , la población de la ciudad primate o ciudad más poblada, y q un exponente que expresa el grado de jerarquización del sistema. Véase sobre ello CAPEL (1972), Ed. 1974, pág. 79-96. Las investigaciones sobre rango y tamaño han interesado también en la URSS, como puede verse en LISTENGURT, 1974.
65. Véase CLARK, Ed. 1968, págs. 391 y ss.
66. Fortes, 1953, cit. por Mc EWEN, 1963, pág. 231.
67. BURTON, 1963.
68. Véase STEWARD-WARNETZ, 1958, y WARNTZ: *La nueva geografía como teoría de sistemas espaciales. ¿Cuenta mucho la física social?*, incluido en CHORLEY, 1973, Ed. 1975, pág. 137-185, con bibliografía sobre el tema. Puede verse también Tocalis, 1978, págs. 69-73.
69. Véanse ejemplos y bibliografía en HAGGETT, *Análisis locacional* (1965), Ed. 1976, cap. II, y CHORLEY; 1964; también BUNGE, 1962, cap. I.
70. Una introducción a la teoría general de los sistemas y su uso en geografía humana en QUESADA: «Geo-Crítica», n.º 17, 1978. También HUGGETT, 1980.
71. BUNGE, 1962, pág. 2.
72. HARVEY, 1969, cap. 14.
73. Sin que esto excluya que, como apunta J. P. Taylor, haya existido una utilización terrorista de las matemáticas por los cuantitativos en la guerra civil interna de la comunidad. Véase TAYLOR, «Geo-Crítica», n.º 10, 1977, págs. 12 y 15.
74. Véase *supra*, cip.
75. Una descripción de la difusión de estas técnicas durante los años 1950-1960 en BURTON, 1963; y GOULD, 1970.
76. COLE y KING, 1969.
77. BERRY MARBLE, 1968; BERRY-HORTON, 1970.
78. HAMMOND, 1974; RACINE y REYMOND, 1973; MARCHAND, 1972. En España ESTEBANEZ y BRADSHAW, 1979.
79. GREGORY, 1963; SILK, 1979.

80. HARVEY, 1969, págs. 230 y 260.
81. BISHOP, 1978.
82. HUFF, 1962 y 1963. Una aplicación en España de este modelo en VILLANUEVA MARGALEF, 1975. Una visión de conjunto de la evolución puede verse en Tocalis, 1979, el cual ha puesto de manifiesto la íntima relación entre la evolución de la física contemporánea y la modificación del modelo gravitacional aplicado en geografía y otras ciencias sociales.
83. SCHAEFER (1953), Ed. 1974, pág. 73.
84. HARVEY, 1969, pág. 191.
85. HAGGETT (1965), Ed. 1976, págs. 21-25. Una crítica de esta definición en TAYLOR, «Geo-Crítica», n.º 10, 1977, pág. 13. La concepción espacialista de la geografía y la sobrevaloración de la geometría fue cuestionada por SACK, 1972 y 1973, en polémica con BUNGE, 1973.
86. HARVEY, 1969, pág. 211. Véase en general todo el cap. 14 de esta obra titulado «La geometría: el lenguaje de la forma espacial» (págs. 191-229).
87. Véase, por ejemplo la realización de una transformación cartográfica para investigar la validez de la teoría de los lugares centrales, en GETIS, 1963. Existe una versión castellana realizada por el Equipo Urbano en 1972 para uso interno del Departamento de Geografía de la Universidad de Barcelona.
88. GARRISON, 1960; KANSKY, 1963.
89. Véase HAGGETT, 1965; HAGGETT y CHORLEY, 1969; TAAFFE-GAUTHIER, 1973; CHAPMAN, 1979, cap. 9. Aplicaciones en España en EQUIPO URBANO, 1971; LABORATORIO DE URBANISMO, 1971.
90. Véase, por ejemplo, HAGGETT, 1965; LLOYD y DICKEN, 1972; HAGGETT-CLIFF y FREY, 1977; CHAPMAN, 1979; MORRILL, 1970; ABLER, ADAMS y GOULD, 1972; JOHNSTON, 1973.
91. Véase *supra*, cap. IX.
92. ACKERMAN (1963), Ed. «Geo-Crítica», n.º 3, 1976, pág. 15.
93. CHORLEY-KENNEDY, 1971.
94. CHORLEY, 1964, 1973; CHORLEY-HAGGETT, 1967; HAGGETT-CHORLEY, 1969.
95. CHORLEY: *La geografía como ecología humana*, incluido en CHORLEY (1973), Ed. 1975, cap. VII, págs. 225-247. Las citas en págs. 231 y 243.
96. STODDART, *Organism and ecosystem as geographical models*, incluido en CHORLEY-HAGGETT, 1967, pág. 522.
97. STODDART, *op. cit.* en nota anterior, págs. 511-548.
98. STODDART, 1967, *op. cit.* en nota anterior, págs. 511-548; la cita en pág. 534.
99. Aunque pueda sospecharse que los ecos metafísicos, o el recuerdo del «todo» romántico no han desaparecido completamente al leer textos como el siguiente: «la mera reunión de más y más áreas, aun con un aumento en el detalle, no significa un desplazamiento del punto de vista microscópico al macroscópico. El aspecto más significativo es un reforzamiento del nivel de abstracción, una insistencia en la consistencia funcional y en la unidad organizada del todo, un reconocimiento de que ninguna parte de un verdadero sistema puede ser completamente comprendida sin hacer referencia al todo» (STEWART y WARNTZ, 1958, pág. 168).
100. En ayuda de su tesis Schaefer esgrime, además, el testimonio de Hettner, acusando a Hartshorne de no haber entendido a este autor. Considera que Hettner podría ser esgrimido tanto para apoyar la posición idiomática como la nomotética y cita en apoyo de esta afirmación la frase de Hettner de que «la geografía recibe sólo a través del método generalizante su carácter estrictamente científico» (HETTNER, 1927, cit. por SCHAEFER (1953), Ed. 1974, págs. 64-66).
101. GRIGG, 1965. Reproducido en DAVIES, 1972, págs. 201-239.
102. GRIGG (1963) en DAVIES, 1972, pág. 216. Lo mismo había sido tam-