

MARINA FROLOVA

Investigadora del Programa Ramón y Cajal. Universidad de Granada

Desde el concepto de paisaje a la Teoría de geosistema en la Geografía rusa: ¿hacia una aproximación geográfica global del medio ambiente?

RESUMEN

La aparición del concepto de paisaje en Rusia marca el paso de la Geografía hacia una visión más globalizadora del medio ambiente, sin embargo, este hecho provoca continuas batallas científicas entorno a la noción de paisaje. En este sentido, la Teoría del geosistema permitió en los años 1960 solucionar los problemas metodológicos de la Ciencia del Paisaje. No obstante, determinadas cuestiones teóricas quedan aún ambiguas. El objeto de este artículo es mostrar la dialéctica del concepto de geosistema en los contextos científicos, sociales e ideológicos rusos y las perspectivas de la investigación paisajística.

RÉSUMÉ

Vers la vision systémique dans la géographie russe: du paysage au géosystème.- La naissance de la conception du paysage en Russie a marqué le passage de la géographie à une vision plus globalisante de l'environnement. Pourtant, cette théorie provoque des batailles scientifiques permanentes au tour de la notion de paysage. La conception du géosystème (années 1960) semble permettre de résoudre les problèmes méthodologiques de la Science du paysage russe. Néanmoins, les résolutions de certaines questions théoriques restent toujours ambiguës. L'objet de cet article est de montrer la dialectique de la conception du géosystème dans les contextes scientifiques, sociales et idéologiques russes et l'avenir de la recherche paysagère.

ABSTRACT

Towards a systemic vision in Russian geography: from concept of landscape to theory of geosystem.- The landscape concept has appeared in Russia as a consequence of emergence of more holistic and ecological approach to environment in geography. Nevertheless, the landscape theory never did gain a complete acceptance even in Russia. The theory of geosystem could be considered as an original Russian proposal for geoecological study of environment. It was proposed in 1960s as a result of a search for solutions to the methodological problems of Landscape Science, though some of them are still difficult to clarify. The paper shows the dialectic of the geosystem concept in the contexts of Russia and possible perspective of landscape studies.

Palabras clave / Mots clé / Key words

Análisis integrado del medio ambiente, Epistemología, Geografía rusa, Geosistema, Paisaje.

Épistémologie, Étude intégral de l'environnement, Géographie russe, Géosystème, Paysage.

Epistemology, Geosystem, Holistic study of environment, Landscape, Russian Geography.

I

INTRODUCCIÓN

LA CIENCIA del Paisaje, el concepto de geosistema y su desarrollo en diferentes escuelas geográficas

son temas centrales en numerosas publicaciones (BERTRAND, 1968; BERTRAND y BERTRAND, 2002; BÉROUTCHACHVILI y BERTRAND, 1978; BOLÓS, 1992; GÓMEZ MENDOZA *et al.*, 1982; MUÑOZ JIMÉNEZ, 1989; ROUGERIE y BÉROUTCHACHVILI, 1991, etc). Con todo, el ori-

gen y la epistemología de los modelos científicos en la Ciencia del Paisaje rusa en muy pocas ocasiones han sido objetos específicos de análisis, que en cualquier caso, han sido poco críticos¹. De hecho, la visión del modelo geosistémico de la interpretación del medio ambiente y de su lugar en la Geografía rusa es tradicionalmente muy positivista. Sin embargo, a pesar de todas sus aportaciones a la Geografía, este modelo científico del medio ambiente, como muchos otros, tiene sus limitaciones. Como lo destaca P. Acot (1999), los científicos que crean los modelos no están libres de influencias ideológicas, prejuicios e ideas que circulan en los discursos no científicos sobre el mundo, además, la aparición de tal o cual modelo es a menudo ligada a un proyecto social realizado en una época y en un lugar dado. Por otra parte, es muy frecuente que los historiadores de la ciencia consideren los descubrimientos del pasado como sencillos «anticipaciones» y «aportaciones» a la ciencia moderna y eliminen los errores como algo que no sirve para nada. No obstante, estos errores forman parte del proceso del desarrollo de la ciencia y de los modelos científicos y nos sirven para entender mejor tanto las ventajas, como las limitaciones de estos. Por lo tanto, es importante tener en cuenta todo el conjunto de las condiciones histórico-culturales, políticas y sociales en los que apareciera la Teoría de geosistema.

¿Cómo aparecen los modelos científicos del análisis integrado del medio ambiente en Rusia? ¿Cómo y por qué los geógrafos soviéticos pasan del concepto de paisaje al de geosistema? ¿Cuáles son las ventajas e inconvenientes de la Teoría de geosistema? El objetivo central de este artículo es mostrar la dialéctica entre la concepción de paisaje y la del geosistema en el contexto específico de Rusia, examinar sus limitaciones, las contribuciones de este concepto a la renovación de la Ciencia del Paisaje y las perspectivas de la investigación paisajística.

II

LA INVENCION DEL CONCEPTO CIENTIFICO DEL PAISAJE

La concepción científica de paisaje (*Landschaft*) aparece en Rusia a finales del siglo XIX y principios

del XX². Siguiendo los principios de la escuela alemana de la descripción geográfica comparativa, fundada por Alexander von Humboldt y Carl Ritter, los geógrafos intentan englobar la realidad geográfica, natural y humana, en un doble sentido, espacial y metodológico. Las fuentes de esta nueva geografía remontan a las experiencias heredadas de épocas precedentes: a los libros de viajes y de las expediciones científicas, a las descripciones utilitarias de los militares, ingenieros, geólogos y médicos, y a la estadística. Estos estudios serán completados, en el siglo XIX, por los estudios económicos y agronómicos.

Es el edafólogo ruso V. V. Dokuchaiev quien establece el principio del análisis integral del territorio (DOKUCHAIEV, 1948). El estudio de los efectos de las prácticas agrícolas sobre la productividad de los suelos, llevará a Dokuchaiev a cuestionar el papel del suelo en los sistemas territoriales y a considerarlo como un objeto distinto que se desarrolla en un proceso de interacción entre los componentes abióticos y bióticos de un complejo espacial, y también con el hombre. Esta nueva aproximación esclarece las interacciones entre vegetación, relieve, geología, clima y actividad humana, alejándose de la antigua concepción del paisaje, ligada a la visibilidad, y orienta además a la Geografía hacia el análisis sintético del medio geográfico. Bajo la influencia de este principio, el paisaje, o el complejo natural territorial, se instituye así como método científico para el estudio del espacio geográfico.

Es significativo que, en torno a 1910, en el intento de promocionar la Geografía como ciencia independiente, el geógrafo ruso L. S. Berg desarrolle unas ideas similares a las de Dokuchaiev y a la concepción corológica de Alfred Hettner³ y muestre el *Landschaft* como el objeto integrador de la Geografía, lo que marca su especificidad en relación con otras disciplinas y representando la finalidad de sus estudios (BERG, 1913). Desde la segunda década del siglo XX, el modelo de *Landschaft* se instaura en Rusia progresivamente como el objetivo básico en los estudios de Geografía Física y la Ciencia del Paisaje (*Landschaftovedenie*) se define como un subcampo de la Geografía (FROLOVA, 2001).

² Sobre los contextos histórico-culturales de aparición del concepto de paisaje en la Geografía rusa y su comparación con los enfoques holísticos del análisis del medio ambiente en algunas escuelas geográficas europeas se puede referir a Frolova (2001 y 2005).

³ Sobre la concepción corológica de Hettner véase Gómez Mendoza *et al.* (1982).

¹ Véase, por ejemplo, Rougerie y Béroutchachvili (1991).

III

LA AMBIGÜEDAD DE LA TEORÍA DEL PAISAJE

La nueva definición del paisaje, propuesta por Berg (1913), conlleva en sí misma tres caracteres importantes. En primer lugar, el paisaje es considerado como una unidad homogénea. En segundo lugar, la identidad de los diferentes paisajes se muestra en la similitud de su composición. Y finalmente, el paisaje de Berg engloba la actividad humana y varios elementos del ecosistema.

Desde su nacimiento, la teoría del paisaje se ha basado en tesis contradictorias y ha provocado continuas batallas científicas en torno a la noción de paisaje⁴. En el fondo, se pueden observar dos enfoques posibles de la realidad geográfica. Si el paisaje es una unidad territorial homogénea que «se repite de una manera típica» en el interior de una misma zona geográfica, puede ser estudiado como un complejo territorial único en su género, pero también como un tipo de región geográfica a una escala precisa. Se trata, en efecto, de dos visiones distintas del mismo objeto. Por un lado, esta concepción atestigua la existencia de unidades naturales subordinadas unas a otras y ligadas a un territorio en concreto, fijando así la discontinuidad espacial de la naturaleza. Por otro, la afirmación de que se repiten sobre la superficie terrestre en los límites de ciertas zonas geográficas está ligada a la idea de la continuidad.

La definición del paisaje de Berg presenta otro problema: ¿qué lugar hay que atribuir al hombre en el paisaje? A lo largo de todo el siglo XX, los geógrafos van a dudar entre un enfoque globalizador, según el cuál el hombre forma parte del paisaje que transforma, y un enfoque dualista, en el que el hombre representa una fuerza exterior al paisaje.

Desde la invención del paisaje científico las cuestiones de su continuidad o de su discontinuidad y del enfoque paisajístico dualista o del globalizador, serán tratadas de manera diferente. En efecto, puntos de vista opuestos van a coexistir en Rusia durante todo el siglo XX y van a servir para resolver problemas diversos.

En el escenario de múltiples investigaciones utilitarias y trabajos de campo en varias regiones de Rusia y en el contexto de adaptación del paradigma del materialismo marxista después de la Revolución socialista de 1917, el paisaje de los geógrafos rusos adquiere cada

vez más los rasgos del modelo científico abstracto, que se aleja progresivamente de la dimensión sensible del paisaje, y estará cada vez más objetivado. Sin embargo, en el centro mismo de la noción de paisaje se oculta una contradicción: este es a la vez objeto de la realidad espacial y sujeto de la percepción. Esta ambigüedad va a dar lugar, en el siglo XX, a continuas discusiones entre los geógrafos sobre su definición, la morfología de su estructura y sus métodos de estudio.

Son los geógrafos físicos los que se apropian en la Unión Soviética de la Ciencia del Paisaje y del concepto de *Landschaft*. Hasta los años setenta, en la Geografía Física rusa domina la concepción de «morfología del paisaje», propuesta por N. A. Solntsev (1949). En efecto, la necesidad de presentar el espacio geográfico de Rusia a diferentes escalas dio un impulso al desarrollo de las ideas sobre el encajamiento de las unidades paisajísticas de diferentes escalas, que se transcribía en su cartografía, al igual que el encajamiento de los factores externos, responsables de su discontinuidad espacial (ROUGERIE y BÉROUTCHACHVILI, 1991). El paisaje es presentado, según N. A. Solntsev (1949), como un complejo territorial que comporta unos sistemas de orden menor como *mestnost'*, *urochische*, *facies*, unidos por flujos laterales de materia y energía⁵. Todas estas unidades morfológicas son interiores al *Landschaft*, cubriendo unos espacios cartografiados al menos a escala 1:100.000. El mismo *Landschaft* es una parte de las unidades taxonómicas de rango superior (regionales o planetarias)⁶. Esta teoría todavía está muy presente en los trabajos de numerosos *landschaftoved's*⁷, sobre todo en la Facultad de Geografía de la Universidad de Estado de Moscú (M. V. Lomonosov)⁸. Sin embargo, el concepto del paisaje, tal como se presenta en dicha teoría, tiene varios problemas de carácter epistemológico.

⁵ Los términos *urochische* y *facies* fueron introducidos en la Geografía de los paisajes por L. F. Ramenski en 1935 y 1938. El *facies* es el componente más pequeño de la estructura del paisaje, un espacio homogéneo que se desarrolla en condiciones naturales más o menos complejas. Hasta los años treinta, dicho término se utilizaba sólo por los geólogos para definir un cuerpo homogéneo de la roca sedimentaria, pero, a veces, se ha considerado, igualmente, como *facies* las condiciones físico-geográficas donde se han formado estos cuerpos geológicos. El *urochische* es una asociación de *facies*, y la *mestnost'* una asociación de *urochische's*.

⁶ Véase Rougerie y Béroutchachvili (1991).

⁷ Término ruso para definir los especialistas en el análisis paisajístico.

⁸ Algunos geógrafos de la escuela de Solntsev aún no aceptan las innovaciones conceptuales de la teoría del paisaje e intentan «desarrollar» ésta, limitándose a la introducción de nuevos métodos de recogida de datos sobre el paisaje y su síntesis empírica.

⁴ Los mismos geógrafos de paisaje han propuesto repetidas veces reemplazar el ambiguo término de paisaje por otras nociones: complejo natural territorial, «aspecto» geográfico, geocora, *urochische*, geosistema, etc.

En primer lugar, el concepto de paisaje fue elaborado por geógrafos rusos durante sus investigaciones en un medio particular, como son las llanuras poco habitadas de las latitudes medias de la Rusia Europea. Por ello, este modelo territorial se utilizaba con muchas dificultades en los estudios de los paisajes de montaña. Además del diferente carácter del relieve, vegetación, clima y otras características de los paisajes de montaña, este medio es mucho más dinámico y los procesos que en él se manifiestan son muy distintos al de los paisajes de llanura. Sin embargo, los geógrafos rusos, a priori, suponían que los estudios de los paisajes de montaña y de llanura se apoyaban en los mismos principios. Por otra parte, era difícil utilizar este modelo, concebido para los paisajes naturales, en los estudios del medio muy modificado por la actividad antrópica.

Existía también otra dificultad. El análisis paisajístico ruso de la primera mitad del siglo XX se basaba en estudios geomorfológicos, específicamente en los depósitos cuaternarios. Además, el determinismo geográfico estaba muy presente en la edafología y geobotánica de la primera mitad del siglo XX. En consecuencia, los complejos naturales se describían como unas unidades geomorfológicamente homogéneas. El carácter propio de los paisajes de llanura de la Rusia Central estudiados en esa época, parecía justificar la visión determinista de un «complejo territorial» como aquel objeto natural al cuál le corresponde una forma particular de relieve, un tipo de clima y una asociación de organismos específicos.

Por último, la base litológica era considerada, a priori, como el elemento «responsable» de la estructura del paisaje, y el origen de esta base se relacionaba directamente con el origen del sustrato mineral. Sin embargo, habría que hablar más bien, de los orígenes del paisaje, porque la formación de sus elementos bióticos y abióticos proviene de procesos muy distintos. Así, los elementos externos, tales como las aguas, glaciares, masas de aire, organismos vivos y actividad humana, pueden tener igual importancia para el paisaje que la base litológica, y la evolución de ciertos elementos del paisaje puede realizarse sin ninguna relación con el desarrollo de la base litológica (RETEYUM, 1977).

Por lo tanto, en las tipologías de paisajes propuestas por los geógrafos rusos no estaba claro cual era el estatus «paisajístico» de ciertos complejos territoriales de origen muy diferente en relación al de los paisajes de su medio inmediato (valles, lagos, islas, glaciares, objetos antrópicos).

De este modo, para progresar en los estudios paisajísticos, los geógrafos soviéticos debían de solucionar estos problemas.

IV CAMBIOS IMPORTANTES EN LA TEORÍA DEL PAISAJE

En la década de los sesenta, la Ciencia del Paisaje se define como aquella que se centra en el análisis del paisaje y su epistemología, en la morfología y dinámica paisajística y en la elaboración de las tipologías, clasificaciones y cartografías de sus unidades, ocupándose, igualmente, de la Ciencia del Paisaje aplicada (ROUGERIE y BÉROUTCHACHVILI, 1991). Sin embargo, durante mucho tiempo la Ciencia del Paisaje rusa estará marcada por el «objetivismo» de la definición de los complejos territoriales y de sus límites, por el determinismo en el análisis de las relaciones entre los componentes del paisaje y por la visión «discontinualista» de la «morfología del paisaje». La delimitación de los complejos territoriales reportará en este contexto verdaderos problemas, ya que las fronteras entre ellos son difusas y no existen criterios comunes para evidenciar los factores activos responsables de su formación, salvo, quizás, los factores zonales y azonales.

1. VISIÓN «CONTINUALISTA»

A lo largo del siglo pasado en las ciencias vecinas a la Geografía irán apareciendo nuevas teorías que contribuirán al desarrollo de la Ciencia del Paisaje rusa. Así, el geoquímico V. I. Vernadski, a principios del siglo XX, planteó la idea de la continuidad de los procesos medioambientales y destacó la importancia de las interacciones entre los fenómenos de la vida (biosfera) y la materia abiótica (atmósfera, hidrosfera, litosfera), que se llevan a cabo por medio de los flujos de materia y energía (VERNADSKI, 1926). Más tarde, en los años 1920, el geobotánico B. B. Polynov adoptó las ideas de Vernadski sobre la interacción de los elementos del medio a la escala del paisaje, introduciendo la noción de «paisaje geoquímico», o complejo natural territorial, cuyos componentes están unidos genéticamente y por la migración de elementos químicos. Por tanto, el paisaje ya no aparece compuesto sólo por elementos estáticos fijados visualmente: los componentes del paisaje están unidos por los procesos, expresión misma de la unidad

del medio ambiente. El paisaje es, a la vez, un proceso natural y la metáfora de una interacción entre los elementos de la naturaleza. Esta visión penetra con dificultades en los estudios paisajísticos y habrá que esperar a la década de los sesenta para que, al lado del concepto del paisaje «estático» y «discontinuo», se afirme su visión dinámica y «continualista».

2. LOS CONTEXTOS POLÍTICOS E IDEOLÓGICOS DEL DESARROLLO DE LA GEOGRAFÍA RUSA

La Revolución socialista de 1917 conllevó mutaciones significativas en el desarrollo de la Geografía rusa, debidas, en parte, a los importantes cambios que se realizaron en el plano ideológico. En primer lugar, desde los años treinta, triunfa una concepción materialista de la ciencia, según la cual la base del conocimiento está en la materia (la realidad objetiva, que se capta por nuestros sentidos sensoriales). Así, los geógrafos soviéticos tienen que aceptar como una verdad absoluta esta doctrina que presenta nuestros sentidos como los medios eficaces para conocer el mundo en su objetividad. Habría que indicar, no obstante, que este «impacto» del comunismo coincide en muchos aspectos con la tendencia general de la propia evolución de la Geografía en el siglo XX (su objetivación como ciencia).

En segundo lugar, los geógrafos soviéticos rechazan progresivamente los análisis sociales y denuncian la Geografía descriptiva de tipo clásico, señalando que los trabajos geográficos exigen resultados prácticos y son estos resultados los que «benefician el progreso de la Geografía» (GUERASIMOV, 1956). El rechazo del análisis social afectará, sobre todo, a la Geografía Humana, que se verá especialmente desfavorecida por el régimen comunista, porque la interpretación del papel de la sociedad en la organización del territorio y en su desarrollo se convertirá en un asunto ideológico.

Es en este nuevo contexto ideológico y económico cuando el estudio de la naturaleza adquiere una importancia singular, exigiéndose a la Geografía que proporcione medios de análisis para la creación de unas condiciones que aseguren el autoabastamiento del país socialista en materias primas esenciales y que prevea una repartición racional de la industria en el territorio de la URSS. En suma, el Estado socialista reivindica a la Geografía una base de conocimiento científico para sus planes económicos.

La promulgación de una doctrina de estricta separación filosófica entre la Geografía Física y Humana, ba-

sada en la proposición de que son leyes fundamentalmente diferentes las que subyacen en el desarrollo de los fenómenos físicos y humanos, fue muy destructiva para algunas de las tradiciones básicas de la Geografía rusa (como, por ejemplo, la manera funcional e integrada de contemplar el entorno natural y humano, y la mayor prioridad dada a la acción antrópica sobre el medio ambiente) (FROLOVA, 2002).

De este modo, los estudios del paisaje ponían el acento cada vez más y exclusivamente en la Geografía Física, y así, la Ciencia del Paisaje, que anteriormente había sido presentada como núcleo de la Geografía, no será capaz de unir a los geógrafos de las diferentes especialidades y será considerada como una disciplina físico-geográfica, desapareciendo completamente los elementos antrópicos de las descripciones del paisaje.

3. LA RENOVACIÓN DE LOS MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN GEOGRÁFICA

La Geografía soviética se vuelve, pues, cada vez más utilitarista e ideologizada: los geógrafos deben dar su aprobación científica a los planes soviéticos de transformación de la naturaleza y la finalidad de los estudios geográficos de esta época es la modificación «racional» del medio geográfico con el fin último de la «construcción socialista».

En los años treinta el geógrafo A. A. Grigoriev afirma que el método descriptivo y explicativo tradicional no puede seguir teniendo su predominio en la Geografía. Señala que como consecuencia de las importantes transformaciones habidas en el medio ambiente durante el siglo XX⁹ hay que analizar los complejos procesos que determinan el dinamismo del medio físico (GRIGORIEV, 1937). Grigoriev considera que los elementos del medio geográfico sufren la influencia de la energía solar que causa sus transformaciones y la aparición de los suelos y del mundo vegetal y animal. A este proceso lo denomina como proceso físico-geográfico unido¹⁰, cuya

⁹ Entre las que Grigoriev destaca la introducción de nuevos cultivos, el aprovechamiento de las tierras anteriormente vírgenes, la intensificación de agricultura, y la construcción industrial y de infraestructuras en las extremas condiciones físico-geográficas.

¹⁰ Hay que tener en cuenta la diferencia entre el concepto del proceso físico-geográfico unido (conjunto de procesos medioambientales) que se aproxima al paradigma sistémico y el concepto del proceso (relaciones binarias entre los elementos del medio físico) que, por lo menos en Francia, se opone al término sistema.

expresión es el complejo geográfico¹¹ a diferentes escalas (desde un paisaje hasta la zona bioclimática). De tal modo, no se puede estudiar el complejo geográfico sin analizar su contenido material, el cual se puede expresar mediante fórmulas y ecuaciones. Es entonces cuando surge la idea de que a partir de datos científicos, tratados con métodos matemáticos, geofísicos y geoquímicos, de balance energético, etc, se puede objetivar la investigación de Geografía Física. Además, Grigoriev precisa que el estado actual que presenta el medio ambiente es el resultado de su larga historia y que no se puede interpretar el desarrollo de los procesos geográficos en el espacio sin comprender la dinámica temporal del medio ambiente. Si la dinámica espacial se puede comprender por el atento análisis y síntesis de los materiales de las expediciones, los geógrafos deberían desarrollar una nueva aproximación al análisis del medio ambiente para estudiar la dinámica temporal: una investigación periódica o permanente en las estaciones experimentales geográficas. Continuando esta línea de investigación, el geógrafo ruso D. L. Armand (1949) afirma que el mapa ya no puede ser el objetivo principal de un estudio geográfico. Éste debe ser completado con una tabla o un gráfico, donde se represente el dinamismo temporal del factor geográfico estudiado. Acorde a estos presupuestos, los modelos cualitativos y cuantitativos se introducen progresivamente en la investigación físico-geográfica.

La nueva demanda de análisis geográficos «más objetivos» precisa de una renovación en los métodos de investigación. Sin embargo, las nuevas aproximaciones son difícilmente adaptables al concepto de paisaje propuesto en la primera mitad del siglo XX. La Ciencia del Paisaje, aunque se interesaba por el análisis integrado del medio ambiente y de sus procesos,

«no ha solucionado sus problemas metodológicos ligados a la búsqueda y a la elaboración de procedimientos objetivos y precisos de descripción científica de sus objetos de estudio» (GUERASIMOV, 1966, pág. 389).

Por tanto, la noción de paisaje no supo dar una clave explicativa y sintética a la gran cantidad de datos experimentales; era contradictoria y, por todo ello, fue contestada por geógrafos de diferentes escuelas.

¹¹ Un complejo geográfico o complejo natural territorial se define en la Geografía rusa como una región natural donde los elementos del relieve, suelo y vegetación están organizados en un conjunto geográfico que puede repetirse en el interior de una misma zona geográfica.

V

EL GEOSISTEMA COMO UN NUEVO CONCEPTO OPERACIONAL

En este contexto descrito, aparece una nueva teoría que ofrece claves importantes para solucionar algunos problemas del concepto ruso del paisaje.

1. TEORÍA DEL GEOSISTEMA

La renovación conceptual del análisis de paisaje en la URSS comienza en los años sesenta. De hecho el paradigma de sistema se afirma en las Geografías Físicas de varios países. En Inglaterra se publica *Physical Geography: A Systems Approach* (CHORLEY y KENNEDY, 1971), cuyo objetivo es el de presentar una aproximación al paisaje y a sus procesos en términos accesibles a los estudiantes de Geografía, indicando los modos en que se interaccionan y se interrelacionan los sistemas socioeconómicos y naturales. Más tarde, aplicando la aproximación sistémica a toda la Geografía, R. J. Bennet y R. J. Chorley (1978) intentan demostrar las ventajas del uso de la Teoría de sistemas para el estudio interdisciplinar de los problemas del medio ambiente. El análisis sistémico se presenta, en Inglaterra, como una especie de «protocolo» científico limitado, pero relativamente preciso, para el estudio integrado del medio ambiente (GREGORY, 2000).

Por otra parte, en Alemania, el biogeógrafo Carl Troll a finales de los años treinta introduce en los estudios espaciales horizontales de paisajes, tradicionales en Geografía, la dimensión funcional vertical de los botánicos y propone el concepto de *Landschaftsoecologie*, o Geoecología (TROLL, 1968).

En Francia, las primeras aplicaciones sistémicas se limitan a la geomorfología bioclimática¹², y más tímidamente a la biogeografía (Tricart). El concepto de geosistema permite objetivar los estudios del paisaje, reducidos hasta este momento a una sola dimensión sensible (BÉROUTCHACHVILI y BERTRAND, 1978).

En Rusia, introduciendo unos nuevos conceptos originarios de la geoquímica y geofísica del paisaje y de las teorías de la información y de sistema, Viktor Sochava (1978) propone la Teoría de geosistema, o el sistema de elementos naturales localizado en el espacio.

¹² Aunque A. Cholley haya inventado el sistema de erosión ya en los años cincuenta (CHOLLEY, 1951), su metodología estaba fuera de la teoría sistémica.

Esta teoría se basa en la idea de la concordancia absoluta entre todos los componentes del paisaje (base litológica, suelos, aguas, masas de aire, vegetación, fauna) que le dan sentido por su interacción y sus intercambios de materia y energía. Como los sistemas abiertos, los geosistemas están conectados con su entorno por los cambios de materia y energía y funcionan según las leyes generales de la termodinámica y de la geoquímica¹³. La diferencia principal entre la teoría del geosistema y la Geoecología consistía en el policentrismo de los modelos paisajísticos de la primera y el biocentrismo de los modelos ecológicos del paisaje de Troll.

Como consecuencia de la introducción de la Teoría de geosistema en la Geografía rusa, las descripciones de los paisajes se basarán, a partir de los años sesenta, y setenta en el análisis de las dinámicas espaciales y temporales, y en el funcionamiento del paisaje formalizado en los términos de masa, energía y de volumen.

Se puede señalar, igualmente, otro cambio importante en los estudios paisajísticos. Antes de los años cincuenta, el método tradicional del estudio del paisaje fueron las expediciones científicas y los trabajos de campo de duración relativamente corta. Pero éstos se mostraron insuficientes para las investigaciones de la dinámica temporal del paisaje. Así, en los años cincuenta y sesenta aparecen los estudios «estacionales» que consisten en análisis repetitivos del dinamismo y funcionamiento de los geocomplejos durante un largo período de tiempo. Estas investigaciones se realizan en estaciones experimentales, llamadas «estaciones físico-geográficas», instaladas en Siberia, Extremo Oriente, Cáucaso, etc¹⁴.

Aparece, de igual modo, otro tipo de investigaciones paisajísticas, las «semi-estacionales», que se basan en los análisis de un territorio a través de los «transectos», o «cortes paisajísticos» representativos, repetidos periódicamente, que ponen en evidencia las importantes relaciones entre las medidas físicas obtenidas a escala de una estación y las de evaluaciones, hechas a la escala de una región. A partir de éstas, se hacen las generalizaciones espaciales y temporales. Todos estos métodos fueron concebidos para regiones poco habitadas y suponían, *a priori*, que los paisajes estudiados eran «naturales», es decir no modificados por la acción humana.

De esta manera, se afianzan las aproximaciones al paisaje más cercanas a las ciencias «duras», físicas o matemáticas, que a las de las ciencias naturales (ROUGERIE y BÉROUTCHACHVILI, 1991): el geosistema está definido por unas combinaciones de masas y energías y el paisaje es considerado como una expresión de estas diferentes combinaciones. Este enfoque «parcial» reduce progresivamente el campo paisajístico a un sólo aspecto del sistema material geoquímico y geofísico.

La Teoría del geosistema ha sido rápidamente adoptada para el análisis del medio ambiente por los geógrafos de diferentes escuelas europeas (países de la Europa de Este, Francia, España) e, incluso, en algunos países de América Latina (Cuba, México, Brasil, etc), a veces relacionándolo con los problemas de ordenación del territorio¹⁵. En Francia, en los años setenta, Georges Bertrand propone su propia metodología de estudio geográfico del medio ambiente que se basa en el concepto de geosistema soviético, inspirándose igualmente en la ecología norteamericana y en el *Landschaftskunde* alemán¹⁶. Aunque el término y algunos de sus elementos principales están «prestados» del modelo naturalista y cuantitativo soviético, G. Bertrand adapta el concepto de geosistema a una realidad distinta, la de los países de Europa occidental, con paisajes extremadamente antropizados, pero también a las limitaciones de los medios materiales de los laboratorios franceses, incomparables, en los años setenta, con los soviéticos, simplificándolo y proponiendo un modelo más cualitativo y abierto sobre las complejas relaciones entre el medio ambiente y la sociedad humana.

2. LA RENOVACIÓN CONCEPTUAL DE LA CIENCIA DEL PAISAJE

El afianzamiento en la Geografía rusa de los métodos «sistémicos» del análisis del medio geográfico ayudó a solucionar algunos problemas metodológicos de la Ciencia del Paisaje.

Por una parte, apoyándose en la Teoría de sistemas, la Ciencia del Paisaje esclarece los problemas de discontinuidad propia al paisaje. Los estudios del funcionamiento del paisaje como conjunto de flujos de mate-

¹³ Véase M. de Bolós (1992).

¹⁴ Los estudios de la Escuela siberiana conciernen a los paisajes de la taiga y de la estepa de Siberia, las de la Escuela moscovita se desarrollan en las regiones periglaciares y las de contacto entre la estepa y el bosque, en la estación experimental de Kursk.

¹⁵ Véase M. de Bolós (1992), C. Figueiredo Monteiro (2000), A. García-Romero (1998), J. Mateo *et al.* (1985), J. Muñoz Jiménez (1989), E. Salinas (1991), etc.

¹⁶ Véase sus artículos recopilados en Cl. y G. Bertrand (2002).

ria, energía y de información, ponen en evidencia la imposibilidad de establecer una «pirámide» jerárquicamente rígida: *facies - urochische - mestnost'*, etc (ISACHENKO, 1997).

Por otra parte, la renovada Ciencia del Paisaje intenta esclarecer la cuestión ambigua del origen, o génesis, del complejo natural y de los factores responsables de su estructura. En los años ochenta y noventa, V. S. Preobrazhenski formula el principio de poliestructuralismo del geosistema, es decir su definición como un «sistema de subsistemas» a diferencia del «sistema de componentes» de Sochava. En consecuencia, las discusiones sobre el factor responsable de la estructura del paisaje ya no tienen sentido.

Además, el análisis de la dinámica del paisaje en diferentes intervalos de tiempo en las estaciones físico-geográficas¹⁷, pone en evidencia el hecho de que existen diferentes ritmos de desarrollo en cada componente del paisaje. Así, muchos geógrafos rechazan la concepción determinista de la «correlación absoluta» entre los componentes del paisaje y de la génesis del complejo territorial como criterio principal de su diferenciación en el espacio.

Finalmente, gracias a los estudios geosistémicos en la Ciencia del Paisaje, surge la idea de las relaciones «oscilantes», estocásticas, entre los componentes del paisaje, de relaciones que cambian con el tiempo.

Por lo tanto, las aportaciones de la concepción de geosistema a la Ciencia del Paisaje rusa son evidentes. Este nuevo paradigma ha permitido el paso a una visión más interactiva y más globalizante del paisaje y el rechazo de un modelo estático y determinista de éste.

En consecuencia, el paisaje se ha convertido en una categoría operacional. El modelo geosistémico del medio ambiente se ha vuelto imprescindible, por lo menos en las repúblicas ex soviéticas, para solucionar múltiples problemas, como la degradación del paisaje, la evolución del impacto antrópico sobre él mismo, o la gestión del paisaje y el pronóstico de su evolución.

¹⁷ A principios de la década de los setenta el geógrafo georgiano Nicolas Béroutchachvili desarrolla los estudios del comportamiento del paisaje y propone, en la Universidad de Tbilisi, un programa científico sobre el análisis y la síntesis de los complejos territoriales naturales (ROUGERIE y BÉROUTCHACHVILI, 1991). En este marco, los geógrafos de su equipo estudian la sucesión de «estados» en diferentes escalas temporales de estructura y funcionamiento de los complejos territoriales naturales: estados de corta duración, estados diarios (o *stexes*), estacionales y anuales. Así, el paisaje, bajo el nombre de geosistema, será presentado como una sucesión infinita de estados.

Se puede citar, como ejemplo de la evolución del concepto del paisaje en Rusia, la transformación de las aproximaciones de los geocomplejos de montaña. Gracias a la aplicación de la Teoría de geosistema a su estudio, la concepción estática y determinista del paisaje, basada sobre unas hipótesis elaboradas en las llanuras, se reemplaza por una nueva visión paisajística (FROLOVA, 2005). Además de las unidades paisajísticas tradicionales, los geógrafos empiezan a diferenciar los geocomplejos específicos de la montaña, que son «únicos desde el punto de vista de su funcionamiento y dinámica» (GVOZDETSKI, 1983, pág. 15), tales como los geosistemas de glaciales, o geosistemas de aludes, etc.

3. ¿PROBLEMAS METODOLÓGICOS NO RESUELTOS?

No obstante, ciertos problemas metodológicos de la Ciencia del Paisaje quedan todavía sin resolver. Por un lado, como señala V. S. Preobrazhenski (1997), la Ciencia del Paisaje rusa se limita a la dialéctica de los complejos territoriales naturales y no se interesa por el estudio de la organización espacial y temporal de los paisajes antrópicos. Hablando del paisaje cultural y de los geosistemas «técnicos», los geógrafos rusos estudian, en primer lugar, los paisajes naturales transformados, evocando rara vez los paisajes creados por el hombre como, por ejemplo, los jardines y las ciudades. Además, los métodos geosistémicos se basan en el análisis de datos relativos a los componentes naturales del paisaje, excluyendo todos los fenómenos socio-culturales y los fenómenos subjetivos de la percepción del paisaje, y ajustando lo más posible los sistemas naturales a los sistemas económicos. Las condiciones sociales y económicas sólo aparecen de forma secundaria. La concepción de los geógrafos soviéticos, según la cual el paisaje, a pesar de estar cargado de objetos antrópicos, se desarrolla según las leyes de la naturaleza (SAUCHKI, 1946), sigue dominando en la Geografía rusa. Sólo a partir de finales de los años ochenta, cuando la ciencia rusa se libera de algunos dogmas marxistas, la relación entre la sociedad y su medio ambiente empezará a considerarse por algunos autores (MASLOBOISCHIKOVA, 1988, VV.AA., 1998a y 1998b) no solamente desde el ángulo pragmático e ideológico, sino también desde el ángulo social y cultural.

Por otra parte, como todos los modelos del medio ambiente, la representación geosistémica del paisaje simplifica la realidad. «El paisaje tangible» es reemplazado por un modelo esencialmente cuantitativo y abs-

tracto. Su elaboración necesita la recogida de una gran cantidad de datos que sólo podía llevarse a cabo mediante importantes medios materiales, de los cuales disponían por entonces las instituciones geográficas soviéticas. Asimismo, el paso de los estudios cuantitativos de los flujos de materia y de energía hacia un nivel cualitativo era difícil, y el modelo global del paisaje fue a menudo sustituido por modelos de sus subsistemas naturales (biocenosis, balance hídrico, etc) (RICHARD y BÉROUTCHACHVILI, 1996).

Por último, cada vez está adquiriendo más importancia el análisis epistemológico de los modelos y métodos paisajísticos. Sin embargo, muchos geógrafos físicos que estudian el paisaje en Rusia ignoran todavía el hecho de que el paisaje, el complejo natural territorial y el geosistema son, a la vez, una realidad geográfica y una posible aproximación a esta realidad, entre muchas otras, y que la pluralidad de puntos de vista es necesaria.

VI PERSPECTIVAS DE LA INVESTIGACIÓN PAISAJÍSTICA

¿Cómo se podría solucionar los problemas de la Ciencia del Paisaje mencionados anteriormente? Por ahora, los geógrafos rusos sólo proponen algunas soluciones parciales a las faltas metodológicas de la Ciencia del Paisaje o, incluso, un rechazo del concepto tradicional de paisaje o de geosistema, señalando que tales teorías no responden a las nuevas necesidades de los estudios medioambientales¹⁸. Sin embargo, tanto el concepto de paisaje, como el de geosistema, siguen siendo muy actuales para resolver muchos problemas de la relación hombre - medio ambiente. En este sentido, nos parece interesante citar el sistema metodológico, propuesto en Francia en los años 90 por Cl. y G. Bertrand, fundado sobre tres conceptos espacio-temporales: *Geosistema*, *Territorio* y *Paisaje*, o *GTP*. Este sistema podría permitir superar algunas incoherencias de la Ciencia del Paisaje. Como señalan sus autores, se trata de un intento, de orden geográfico, para dominar, a la vez, la globalidad, la diversidad y la interactividad de todos los sistemas medioambientales (BERTRAND y BERTRAND,

2002). Por supuesto, el sistema GTP no agota la totalidad de la noción de paisaje, ni la de medio geográfico, o de geosistema y territorio. Su objetivo es el de aproximar estos tres conceptos o nociones para analizar cómo funciona el medio geográfico en su globalidad. Se trata pues, esencialmente, de comprender las interacciones de los diferentes elementos constitutivos y, especialmente, de ver como interactúan el paisaje, el territorio y el geosistema (*Idem*).

Este tipo de aproximación geográfica al medio ambiente se abre sobre una reflexión prospectiva global. Hemos de partir de que ningún concepto ni paradigma son universales, ni pueden dominar siempre. Todos los modelos del medio ambiente son simplificaciones de la realidad. El proceso de evolución constante se realiza tanto en la Geografía Física como en el mismo medio ambiente y en los propios conceptos de paisaje y de medio ambiente (Cl. y G. BERTRAND, 2002). Por lo tanto, los geógrafos físicos no pueden estar ajenos al desarrollo filosófico de la ciencia en general, ni limitarse a los análisis demasiado detallados y reduccionistas (GREGORY, 2000). Dentro de la Geografía Física se han acumulado retrasos, particularmente en la reflexión epistemológica y metodológica. Aunque hoy en día los geógrafos físicos trabajan cada vez más sobre modelos, percepciones y otros objetos del orden de lo «inmaterial», son pocos aún los que intentan reflexionar en términos epistemológicos y metodológicos sobre el conjunto de la Geografía Física. Tanto los modelos como las representaciones del medio ambiente son creaciones humanas y hay que tenerlos presentes, sobre todo en esta «época» de Geografía neopositivista con el desarrollo cada vez más importante de la tecnología informática.

Los nuevos métodos de estudio del medio ambiente derivados de la revolución informática, como ha señalado Peter Gould (1987), nos han permitido hoy plantear algunos problemas: han ayudado a recuperar y reinterpretar las tentativas clásicas de investigación como la descripción y la síntesis regional; el análisis de las relaciones complejas de muchas variables, tanto humanas como físicas, permitiendo además crear modelos sofisticados y simular las consecuencias dinámicas de los procesos temporales en el espacio. Por otra parte, se establece una relación directa y completamente operacional entre los nuevos métodos, como los SIG, el geosistema, etc, que permiten modelizar los procesos ambientales y la dinámica paisajística y establecer una jerarquía de factores y parámetros. También, trabajando con los métodos de teledetección, de SIG y de

¹⁸ Véase, por ejemplo, los artículos recogidos en la primera parte de las Actas del Xº Congreso del paisaje (Vv.AA., 1997).

cartografía automática, se olvida a menudo que son sólo *instrumentos* que compensan las limitaciones de capacidad de nuestro cerebro y, sobre todo, que estos métodos no pueden ser utilizados exclusivamente para hacer un inventario o base de datos sin ningún otro objetivo. Además, en muchos casos, la dinámica del paisaje presentada por los sofisticados métodos de cartografía automática se convierte en una sucesión de distintos polígonos indicadores de los usos del suelo, previsible de una forma mucho menos laboriosa y donde el paisaje como tal se olvida completamente.

Por todo ello, no se pueden rechazar los métodos clásicos del estudio geográfico del medio ambiente: la cartografía del paisaje tradicional, la descripción y los trabajos de campo, etc. Es preciso tener en cuenta, igualmente, las representaciones del territorio que han estructurado las relaciones entre la sociedad y el espacio geográfico que a menudo afectan a los modelos geográficos (FROLOVA, 2005). Sólo este conjunto de análisis nos permite convertir el medio ambiente en paisaje, una creación humana, imperfecta y compleja, excepcional y banal.

B I B L I O G R A F Í A

ACOT, P. (1999): *L'histoire des sciences*. Paris, Presses Universitaires de France.

ARMAND, D. L. (1949): «Funktsionalnye i korrelativnie otnosheniya v fizicheskoi geografii». *Izvestia Vsesoyuznogo Geograficheskogo obschestva*, t. 81, n° 1, págs. 81-94.

BENNET, R. J. y CHORLEY, G. J. (1978): *Environmental systems: philosophy, analysis and control*. London, Methuen.

BERG, L. S. (1913): «Opyt razdeleniya Sibiri i Turkestana na landshaftnye i morfologicheskie oblasti»; en: *Sbornik v chest' 70-letia D. N. Anuchina*, Moscú SASNAE, págs. 117-138.

BEROUTCHACHVILI, N. y BERTRAND, G. (1978): «Le géosystème ou "système territorial naturel"». *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. 49, Fasc. 2, págs. 167-180.

BERTRAND, Cl. y BERTRAND, G. (2002): *Une géographie traversière: L'environnement à travers territoires et temporalités*. Paris, Editions Arguments.

BERTRAND, G. (1968): «Paysage et géographie physique globale, esquisse méthodologique». *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. 39, n° 93, págs. 249-272.

BOLÓS, M. (1992): *Manual de Ciencia del Paisaje*. Barcelona, Masson.

CHOLLEY, A. (1951): *La Géographie: Guide de l'étudiant*. Paris, PUF.

CHORLEY, R. J. y KENNEDY, B. A. (1971): *Physical Geography: a systems approach*. London, Prentice Hall.

DOKUCHAIEV, V. V. (1948): *Uchenie o zonakh prirody*. Moscú, OGIZ.

FIGUEIREDO MONTEIRO, C. A. (2000): *Geosistemas: a historia de uma procura*. São Paulo, Contexto.

FROLOVA, M. (2004): *Les paysages du Caucase: l'invention russe de la montagne*. Paris, Centre des Travaux Historiques et Scientifiques (en prensa).

FROLOVA, M. (2001): «Los orígenes de la Ciencia del Paisaje en la geografía rusa». *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, diciembre, vol. v, n° 102, <http://www.ub.es/geocrit/sn-102.htm>.

GARCÍA ROMERO, A. (1998): «Geoecología del paisaje vegetal en el occidente de la Ciudad de México». *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, n° 18, págs. 115-137.

GÓMEZ MENDOZA, J., MUÑOZ JIMÉNEZ, J. y ORTEGA CANTERO, N. (1982): *El pensamiento geográfico*. Madrid, Alianza Editorial.

GOULD, P. (1987): «Pensamientos sobre la geografía». *Geocrítica. Cuadernos críticos de geografía humana*, XII, n° 68, <http://www.ub.es/geocrit/geo68.htm>, 36 págs.

GREGORY, K. J. (2000): *The changing nature of physical geography*. London, Arnold.

- GRIGORIEV, A. A. (1937): *Opyt analeticheskoi kharakteristiki sostava i strienia fiziko-geograficheskoi obolochki zemnogo sara*. Moscu-Leningrado, Izd. gl. red. gorno-topl. i geol.-razv. lit.
- GUERASIMOV, I. P. (1966): «Konstruktivnaya geografia: tzeli, metody, rezultaty». *Izvestia Geograficheskogo obschestva SSSR*, t. 98, n° 5, págs. 389-403.
- GUERASIMOV, I. P. (1956): «Rol' geografii v sozialisticheskom stroitel'stve v SSSR y novye tendenzii ieio razvitiya»; en: *Geograficheskije issledovania*. Moscú, Academia nauk SSSR, pág. 7.
- GVOZDETSKI, N. A. (1983): «O proiskhojdenii gornogo reliefa i landschaftov»; en: *Priroda gor: issledovanie i osvoenie*. Moscú, Znanie, págs. 5-16.
- ISATCHENKO, G. A. (1997): «Diskretnost' i continual'nost' v teorii Landschaftovedenia»; en: *Struktura, funkcionirovanie, evolutzia prirodnykh i antropogennykh landschaftov (tezisy X landschaftnoi konferentsii)*. Moscú - Sant-Peterburgo, Izd-vo RGO, págs. 23-25.
- MASLOBOISCHIKOVA, N. A. (1988): «Landschaftno-geofizicheskij podkhod k izucheniu pertseptsii PTK na primere Iugo-Vostochnoi chasti chechenio-Ingushetii». *Izvestia Rossijskogo Geograficheskogo obschestva*, t. 120, n° 3.
- MATEO, J., GUZMÁN, J. L. y SALINAS, E. (1985): «El Análisis de los paisajes como fundamento para la Planificación de los Territorios»; en: *Primera Jornada sobre Planificación Regional y Urbana*. La Habana, IPF-JUCEPLAN, 18 págs.
- MUÑOZ JIMÉNEZ, J. (1989): «Paisaje y Geografía». *Arbor*, n° 518/519, págs. 219-233.
- PREOBRAZHENSKI, V. S. (1997): «Ostrye problema landschaftovedenia na rubezhe vekov»; en: *Struktura, funkcionirovanie, evolutzia prirodnykh i antropogennykh landschaftov (tezisy X landschaftnoi konferentsii)*. Moscú - Sant-Peterburgo, Izd-vo RGO, págs. 3-4.
- RETEYUM, A. Yu. (1977): «O faktorakh i formakh uporiadochennosti prostranstva obolochki zemli». *Voprosy geografii*. Moscú, Mysl, t. 104, págs. 84-95.
- RICHARD, J. F. y BÉROUTCHACHVILI, N. (1996): «Vers l'élaboration d'un système d'information sur les paysages du monde». *Cahiers des Sciences Humaines de l'Orstom*, vol. 32, n° 4, págs. 823-842.
- ROUGERIE, G. y BÉROUTCHACHVILI, N. (1991): *Géosystèmes et paysages. Bilans et méthodes*. Paris, Armand Colin.
- SALINAS, E. (1991): *Análisis y Evaluación de los Paisajes en la Planificación Regional en Cuba*. Medio Ambiente y Urbanización, Tesis de doctorado. Universidad de la Habana (inérito).
- SAUCHKIN, Yu. G. (1946): «Kulturnyi landschaft». *Voprosy geografii*, t. 1, págs. 97-106.
- SOCHAVA, V. B. (1978): *Vvedenie v uchenie o geosistemakh*. Novosibirsk, Nauka.
- SOLNTSEV, N. A. (1949): «Morfología geograficheskogo prirodnogo landschafta». *Voprosy geografii*, t. 16, págs. 61-86.
- TROLL, C. (1968): «Pflanzensoziologie und Landschaftsökologie». *Ver. Int. Symp. Ver. Vegetationskunde*, págs. 1-21.
- VERNADSKI, V. (1926): *Biosfera*. Leningrado, NJTI, NTO, VSMJ.
- Vv.AA. (1998a): *Kul'turnyi landschaft Russkogo Severa*. Moscú, Izd-vo FMBK.
- Vv.AA. (1998b): *Kul'turnyi landschaft: voprosy teorii i metodologii issledovania*. Moscú-Smolensk, Izd-vo SGU.
- Vv.AA. (1997): *Struktura, funkcionirovanie, evolutsia prirodnykh i antropogennykh landschaftov (tezisy X landschaftnoi konferentsii)*. Moscú - Sant-Peterburgo, Izd-vo RGO.