

FACULTAD DE FILOSOFIA. HUMANIDADES Y EDUCACION
UNIVERSIDAD DE CHILE GEOGRAFIA

LA GEOGRAFIA COMO ECOLOGIA HUMANA

Autor: R. CHORLEY

Apuntes docentes

Digitalizado por José Luis Quiroz

LA GEOGRAFIA COMO ECOLOGIA HUMANA

R. CHORLEY

Aunque en el mes de diciembre de 1972 se cumple el cincuentenario de la famosa conferencia pronunciada por Barrows (1923) ante la Association of American Geographers, puede parecer extraño que, a estas alturas, todavía tomemos el título de aquella disertación para encabezar un ensayo escrito cincuenta años después. Sin embargo, actualmente, mas que nunca, aparece profundamente arraigada la idea de que la geografía se puede justificar como una aplicación del modelo ecológico al hombre en sociedad. La creciente preocupación del hombre por cuestiones tales como la conservación de la naturaleza, la contaminación, la calidad de la vida y otras semejantes parece haber hecho revivir una visión de su vuelta a una especie de añoranza originaria por la armonía y la naturaleza, mientras que por otra parte la aplicación de técnicas muy elaboradas de análisis del ecosistema (Patten, 1971) ha favorecido la fusión de aquella visión con un saber cuantitativo cada vez más al día. Nuestro propósito aquí consiste en examinar un aspecto del enfoque ecológico de la metodología geográfica, a saber: intentar determinar hasta que punto ese camino puede proporcionar un vínculo de unificación entre las ramas humana y física de la geografía general.

LA PARADOJA DE ROUSSEAU

Han transcurrido ya más de dos siglos desde que Rousseau, en su *Discours sur les sciences et les arts* (1750), formulara un modo de ver el desarrollo humano en función de la paradoja que supone el hecho de que la humanidad se va menoscabando conforme avanza la civilización material. Con todo, esta paradoja aún sigue provocando una cierta perplejidad entre aquellos estudiosos de la metodología geográfica que conciben la disciplina en términos de relaciones hombre-tierra, y así, no es meramente accidental el hecho de que el importante tratado de Glacken (1967) sobre las relaciones del hombre con la tierra habitable termine su exposición para mediados del siglo pasado. Glacken, en gran medida, consideró este vacío en términos filosóficos, pues la concepción, durante tanto tiempo dominante, de una "Tierra acabada conforme a un plan" y que configura la tesis de su trabajo, se había de ver modificada sucesivamente, a partir de aquellas fechas, por las teorías de la evolución y de la ecología. Sin embargo, los estudios clásicos de geografía regional demuestran que, al menos en el mundo occidental, las relaciones del hombre con respecto a las tierras habitables solamente se podrían interpretar dentro del modelo ecológico, aunque fuese de modo aproximativo, desde poco antes de mediados del siglo XIX. Aunque el mismo término "ecología" y la apropiación del mismo por la geografía son hechos producidos a principios del siglo XX, lo cierto es que la revolución industrial y sus

concomitantes secuelas económicas y sociales hacía ya mucho tiempo que habían dejado anticuado el modelo ecológico como plantilla geográfica para áreas extensas del mundo, como claramente puso de manifiesto Vidal de la Blanche en su trabajo sobre la Francia del Este (1917, pp. 120-1 y 126-7, Wrigley, 1965, 9-11). Como teoría histórica, puede resultar adecuado asociar el concepto de ecología con la idea de evolución de mediados del siglo XIX, pero en cuanto a modelo geográfico retrospectivo su utilidad ha quedado ya superada por los acontecimientos en los países industriales avanzados. Por tanto, resulta importante reconocer que debe establecerse siempre una distinción clara entre la formulación histórica de modelos científicos y su apropiada aplicación histórica. Como consecuencia de las modificaciones tangibles de las condiciones y circunstancias sociales y económicas se producen también cambios en la perspectiva geográfica, por lo que quienes deseen aplicar el concepto de geografía como ecología humana habrán de enfrentarse con graves problemas en su intento de tratar al hombre social contemporáneo de la misma manera que a una comunidad vegetal o animal. Con palabras de Ackerman (1963, p. 431), puede decirse que tal concepción resulta demasiado ambiciosa y lo ha de ser más cada día que pase.

Como señala Durkheim (1906, p.132), Rousseau vino a demostrar que si se despojara al hombre como se pela la cáscara de un fruto, de todo aquello que le llega de la sociedad, no quedaría más que una criatura reducida a su experiencia sensible y más o menos indiferenciada con respecto al animal. Semejante criatura puede que encajase bien en el modelo ecológico hombre-tierra, pero la verdad es que hoy no se puede prescindir, como si de una simple cáscara se tratase, de los controles socioeconómicos, cada vez más complejos, que gravitan sobre las manifestaciones espaciales de las relaciones del hombre con la tierra. Ya no podemos seguir modelando para nosotros mismos al "hombre geográfico" como si fuera una mera extensión del "hombre natural" de Rousseau. El modelo de medio ambiente natural físico y biológico, como maestro sabio y benigno que utiliza sus propios mecanismos de retro-acción negativa (negative-feedback mechanisms) para prevenir los excesos avariciosos de una sociedad humana que se va apartando cada vez más de lo "natural" conforme prolifera en número y complejidades, puede que haya constituido una máxima útil para los boy scouts de la época de Eduardo VII, pero no resulta de mucha ayuda que digamos en la búsqueda por el hombre social moderno de su papel en el desenvolvimiento de su vida en la Tierra. Desde hace tiempo, los geógrafos han llegado a adquirir el hábito de atacar problemas nuevos con modelos anticuados, la creencia de que un enfoque ecológico que abarque al hombre puede reconciliar plenamente la dicotomía que existe entre el ser humano y la geografía física supone algo así

como intentar enfrentarse con nuestros actuales problemas ambientales empleando la perspectiva y concepciones de Wordsworth y Emerson.

Nuestras responsabilidades para con el medio ambiente físico son mucho más positivas que todo eso, pues el medio se está convirtiendo, cada todo día más, en algo dominado por el hombre o, incluso, creado por el hombre.

El modelo ecológico puede fracasar como supuesta clave de la comprensión general de las relaciones que median entre la sociedad moderna y su naturaleza y por ende, como base de los estudios geográficos contemporáneos, porque atribuye al hombre social un papel demasiado subordinado e ineficaz. Aunque actualmente se están llevando a cabo muchas investigaciones interesantes, e incluso de importancia vital, sobre aspectos que afectan al ecosistema de algunas sociedades más aisladas, sobre comunidades agrícolas menos avanzadas y respecto de los orígenes de la agricultura, se hace difícil ver como podrá extenderse provechosamente esta analogía para configurar un modelo que haya de abarcar las actividades de una proporción importante y en rápida expansión de unos estilos de vida social y económica como los actuales. A pesar de lo que se pueda dar a entender en sentido contrario (por ejemplo, Linton, 1965), resulta claramente ilusoria la idea de que los flujos de inversión de capital, de población, de información tecnológica de energía generada, de agua y otros semejantes, junto con las restricciones y coacciones que aparecen implicadas en las políticas de interés y en los mecanismos de gestación de las decisiones del grupo, puedan ser reducidos a unidades comparables hasta el punto de poderse estructurar en relaciones energéticas similares a las que se dan en los ecosistemas. La geografía humana no es un simple extensión de la biogeografía, las cosas han ido ya demasiado lejos para que así sea si es que alguna vez pudo ser así. Incluso el Paraíso tuvo su empresario. La relación del hombre con la naturaleza, cada vez más, va siendo de dominación y control, por mucho que lo deploren los amantes de la vida natural. Si quienes proponen la geografía corrió disciplina escolar desean que continúe reflejando las relaciones que median entre sociedad y naturaleza no podrán permitirse el lujo de adoptar modelos que ignoren la clarísima probabilidad de que esta relación sea la que media entre un dueño y señor, que constantemente se va haciendo más numeroso, poderoso y progresivo, aunque pueda ser caprichoso, y un enorme siervo, cada vez más vulnerable y terriblemente conservador. Por supuesto que sería tonto, por parte de ese dueño y señor, no estudiar diligentemente las características de su subordinado, para aprender así a moderar sus propias acciones de modo que sean las más adecuadas para lograr la máxima eficacia de parte de su sirviente y para mantenerle lista y en condiciones óptimas con vistas al trabajo que ha de desempeñar en el futuro. Pero el hombre posee otros subalternos y empleados

algo menos tangibles, pero no por ello menos reales, que el ya considerado. La relación del hombre con la naturaleza ha surgido y se ha hecho patente, no como cuestión de autointerrogación, ni siquiera como dialogo sencillamente bipartito, sino a modo de conferencia plural con otras partes presentes en la liza, en la que el hombre social posee, de un modo mas acentuado cada vez, un derecho de veto.

A mi juicio 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. Es, pues, algo menos que "la ciencia de la localización", como, se demuestra por el hecho de que el análisis del vecino más próximo fuera aplicado por primera vez a la localización de los árboles en el bosque y de que la distribución del tipo A de Neyman fuese desarrollada para describir la distribución de larvas recién salidas del huevo. Es, también, algo menos que el "estudio de la Tierra como hogar del hombre", pues el término "hogar", "casa", supone más que la localización de habitaciones y el funcionamiento de un sistema doméstico socioeconómico y espacial establecido a la escala adecuada. Los filósofos, los poetas y, en general, los escritores también han tenido muchas cosas importantes que decir respecto de la relación del Hombre con su morada terrestre, pero sería tan fútil pretender que la novela regionalista o el poema naturalista constituyen una contribución a la geografía, como proclamar el dominio geográfico sobre cualesquiera estudios que versen sobre temas de localización a todas las escalas espaciales. La Geografía, no obstante, seguirá siendo una disciplina científica intrínsecamente espacial, cuya preocupación última se referirá siempre a aquellos rasgos del paisaje producidos o modificados por las acciones comunitarias del hombre social, junto con aquellas características del medio ambiente "natural" que aparecen o se manifiestan dentro de unas escalas espaciales, o que cambian dentro de unas escalas temporales, apropiadas para ejercer alguna influencia o limitación sobre las manifestaciones espaciales de las actividades del hombre. El problema con que se encaran los geógrafos, hoy como siempre, consiste en decidir cuán profundamente deben involucrarse a sí mismos en los procesos espacialmente intangibles para lograr sustentar una explicación sensata de estos rasgos espaciales del paisaje (Langton, 1972).

LA ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS

Puede parecer irónico el hecho de que, después de haber transcurrido casi dos décadas de la llamada "revolución cuantitativa", nuestra disciplina deba ver su evolución metodológica todavía vinculada a uno de los problemas filosóficos básicos que preocuparon al mundo medieval, concretamente éste: ¿hasta qué punto resulta adecuado contemplar al Hombre como parte de la Naturaleza, o

como algo al margen de ella?. Desde luego, la relación entre el Hombre y el "mundo natural" ha venido proporcionando durante mucho tiempo a la geografía un tema que se repite periódicamente, pero, por lo que respecta a las actitudes y esquemas prácticos de trabajo, los geógrafos han tendido a considerar la cuestión como algo resuelto ya hace más de doscientos años. Glacken (1967, pp. 549 - 550) ha mostrado como en el siglo XIX, la teleología anterior de la "trama del designio divino" comenzaba a declinar, y ha sugerido como trabajo de Darwin iba a reemplazarla por la consideración de las adaptaciones e interrelaciones ambientales (la "trama de la Vida"), que habría de culminar en nuestro siglo con el concepto del ecosistema. Muchos geógrafos entre ellos, con la máxima eficacia, Stoddart (1967) han dado a entender que el hombre en sociedad debe ser contemplado como parte integrante de un sistema ecológico complejo. Y así por ejemplo, aunque George Perkins Marsh (1864) se mostraba impresionado ya por la capacidad del hombre para dominar el paisaje, la suya era todavía una visión del ecosistema que implicaba la unidad del hombre con su medio. Su versión del papel ecológico del hombre encuentra su contrapunto moderno en el enfoque de la administración del ecosistema (por ejemplo, Van Dyne, 1969). Aunque solo recientemente se han logrado unos análisis detallados del funcionamiento de ecosistemas simples, la idea misma de ecosistema ha venido produciendo desde hace tiempo un fuerte impacto sobre la teoría geográfica, y no menor sobre el objetivo, propósito y concepto de la geografía física (Chorley, 1971 p. 92). Como ya hemos dicho en otro lugar (Chorley, 1971; Chorley y Kennedy 1971), las consecuencias e implicaciones de la revolución geográfica han creado tales tensiones en los lazos que unen a la geografía física y a la humana, que se hace necesario, de manera radical, contar con nuevas aproximaciones y enfoques del tema, porque todo ello ha venido a producir el efecto de oscurecer las distinciones existentes en el seno de la disciplina.

La concepción de la geografía como ecología humana ha tenido, pues, una larga historia, implícitamente aplicable a nuestra disciplina, y ha sido considerada en gran medida como perspectiva que proporciona una de las estructuras razonablemente integradoras para un tema de estudio que tradicionalmente versa sobre interrelaciones espaciales entre los aspectos socioeconómicos y biofísicos de la realidad. Sin embargo, se están poniendo de manifiesto, de manera palpable, las limitaciones que afectan a semejante aplicación de este modelo a la organización del objeto de estudio de la geografía contemporánea. Conforme nuestra disciplina se ha ido viendo forzada por las realidades del mundo moderno a preocuparse más y más por las cuestiones socioeconómicas, el medio ambiente "natural", a su vez, se ha ido convirtiendo más y más en una parte subsidiaria del sistema total objeto del estudio científico. Claro está que cada vez se reconoce más que este último, el medio natural, ha venido a ser reemplazado por un medio

ambiente, en gran medida obra del hombre, que está subordinado al entorno socioeconómico en un grado muy superior a aquel en que otras formas de vida orgánica son capaces de controlar sus respectivos medios. Existe una dificultad mayor en la estructura esencial de los ecosistemas más primitivos estudiados por botánicos y biólogos, en cuanto que éstos aparecen dominados por circuitos de retroacción negativa y por consideraciones homeostáticas que guardan relación con los flujos energéticos cadenas tróficas y otros fenómenos análogos.

En cambio los sistemas que afectan y envuelven al hombre social poseen, como incrustados en su seno, unos impulsos de retroacción positiva (positive feedbacks) que implican una dependencia del tiempo lo que a menudo se convierte en característica predominante del funcionamiento del sistema. A pesar de los trabajos recientes que han puesto de manifiesta que las distinciones entre la retroacción positiva y la negativa son menos agudas de lo que hasta ahora se había creído (por ejemplo, Milsum, 1968), el problema sigue todavía en pie, constituyendo una cuestión metodológica importante para geógrafos. Nada sirve mejor para ilustrar las limitaciones de que adolece el enfoque del ecosistema respecto de gran parte de la geografía de las regiones del mundo pobladas desde hace mucho tiempo, que las diferencias que existen entre la idea de la "administración" (management) del ecosistema, de una parte, y la más avanzada de "planificación" socio-económica de otra. Cuando se habla de "administración", en este sentido, hay que entender que se quiere indicar la manipulación de las operaciones equilibradoras del ecosistema necesarias para conseguir niveles más elevados de producción, dentro, generalmente, de la presente estructura del sistema. La administración del ecosistema, por lo tanto, aparece asociada primariamente con la "maximización" del grado de productividad existente, la "minimización" de los residuos y desechos y la adopción de una adecuada estrategia de cultivo y recolección, el control de las plagas o la aplicación de métodos científicos al fomento y explotación de la flora y fauna nativas (Watt, 1968, Van Dyne, 1969). Por otra parte, en cambio, la planificación socioeconómica, mucho más avanzada, se preocupa por la sustitución de un ecosistema por otro o, cuando menos, por impeler al ecosistema a emprender una trayectoria de estados o situaciones no recuperables. Resulta significativo que cuando los administradores ecológicos se refieren a la creación de nuevos ecosistemas ello ocurre comúnmente dentro de un contexto, por ejemplo, en el que va han tenido lugar tentativas desacreditadas, llevadas a cabo por anteriores colonos, de cultivar áreas tropicales húmedas o semidesérticas por procedimientos similares a los empleados por los agricultores de la zona templada. Es claro, naturalmente, que el modelo de ecosistema tiene significación geográfica en tanto en cuanto se pueda considerar que el Hombre actúa de igual manera que otras formas de vida, tal modelo resulta inadecuado en tanto en

cuanto el Hombre parezca apartarse de la Naturaleza. De aquí que la aplicación del concepto de ecosistema a la organización de los estudios geográficos plantee dos cuestiones fundamentales: ¿Son los sistemas humanos mucho más complejos que las partes biológicas de los ecosistemas, tanto como para restringir rigurosamente la aplicación geográfica de este modelo? Y si ello es así, ¿cuál es el papel que corresponde al Hombre como "controlador" del sistema con el que interactúa?

Son muchas las dificultades con que se enfrentan los geógrafos que manifiestan su interés tanto por el medio ambiente natural como por muchos procesos espaciales socioeconómicos. Una de las más engorrosas, ordinariamente, viene dada por el hecho de que, una vez inspirados por el modelo del ecosistema, con el énfasis que éste hace sobre los conceptos de balance, equilibrio, ciclo y estabilidad, los geógrafos se encaran cada vez más con la necesidad metodológica de acomodar también el control activo que supone impeler a los sistemas por trayectorias temporales a través de secuencias de estados diferentes cada uno al anterior, probablemente irreversibles y presumiblemente más adaptados cada vez a la evolución de las necesidades del hombre en sociedad. La cuestión se complica por la naturaleza dinámica que tienen las necesidades sociales a largo plazo, en función de totales de población y de sus cambiantes objetivos sociales, y por la creciente dificultad que existe de predecir lo que habrá de exigirse a la Tierra en el futuro como morada adecuada para su ocupación por el hombre. En suma: los geógrafos tienen ante sí el problema básico de "modelar" unos sistemas que sean estables a corto plazo, bajo los efectos de unos mecanismos de retroacción negativa, y que, sin embargo, deben ser capaces a largo plazo de modificarse bajo la acción de los mecanismos de retroacción positiva implicados en las tendencias económicas y sociales. Si se hubiera de señalar concretamente, uno de los obstáculos teóricos realmente básicos que se oponen en el momento presente al progreso geográfico, se indicaría sin duda como tal el hecho de que los geógrafos se han visto tan imbuidos de una preocupación por consideraciones homeostáticas como las que caracterizan el enfoque del ecosistema que luego han quedado desorientados ante la gran posibilidad de que existan ya unas tendencias irresistibles que inducen al hombre social a manipular sus recursos, el espacio incluido, de modos y formas que no pueden ser racionalmente entendidos, exclusivamente, en términos de equilibrio a corto plazo.

Otra desviación sensible que nos aparta de cualquier modelo simplista de la relación entre el hombre social y su medio habitable nos la proporciona el hecho, que es preciso admitir, de que los modelos "de optimización" que apuntan a la asignación de los recursos y del espacio, por muy complejos y amplios, que sean

aparentemente, en la práctica no han servido, por lo común, para construir las bases de decisiones significativas de planificación. Tal circunstancia ha llevado a algunos geógrafos a ocuparse más cada vez de la mecánica de la gestación de las decisiones colectivas relativas a la explotación del medio, lo cual, a su vez, ha dado lugar a un creciente interés por las consecuencias e implicaciones políticas de las instituciones decisorias. La "geografía política", así, ha adquirido un nuevo e importante punto de vista, que aparece vinculado en gran medida con las creencias políticas básicas que preguntan acerca de quien está adoptando las decisiones que suponen la asignación de unos recursos limitados (incluido el espacio), y en beneficio de quién se esté decidiendo.

Y si la geografía política ha adquirido recientemente una nueva razón de ser, no hay en cambio ninguna otra rama de la disciplina que, como la geografía histórica, haya ejemplificado mejor las Continuas dificultades con que aparece asociada la, tradicional preocupación del geógrafo por los artefactos espaciales de la actividad del hombre. En su clasificación de conjuntos morfológicos de paisaje y su mutua interpretación en cortes temporales, algunos de los métodos de la geografía histórica clásica aparecían íntimamente ligados a los empleados en la cronología de la denudación. Las relaciones mutuas entre artefactos morfológicos del funcionamiento de sistemas espaciales del pasado solamente se pueden establecer con claridad vinculándolas entre sí por medio de las cascadas de energía, medios económicos o información que mantuvieron su asociación funcional. Por ello, no es puramente accidental el hecho de que los estudios más atractivos de esta geografía histórica sean aquellos en que los artefactos de la actividad espacial del hombre se racionalizan en términos de catálogos o registros apropiados de cascadas como éstas (Baker, 1972). Tales datos resultan mucho más asequibles para el pasado más reciente, y cuando existen para un pasado más remoto insuflan nueva vida en tales estudios morfológicos, por lo común en forma de retribución financiera.

Sin embargo, es mucho menos fácil descartar los residuos morfológicos de sistemas pasados de lo que han presumido los modernos propugnadores de la geografía regional selectiva y sistemática. El mero hecho de que no sea posible racionalizar y estructurar estos rasgos morfológicos dentro de sistemas espaciales que funcionen actualmente, no quiere decir tampoco que pueda ignorarse su existencia o que no produzcan unos efectos importantes, aunque sea de modo indirecto, sobre el funcionamiento de sistemas contemporáneos interesantes para los geógrafos. Aunque no sea más, sencillamente, que por la ocupación que a menudo hacen de lugares o localizaciones clave, los artefactos históricos pueden seguir desempeñando un importante papel en el mundo contemporáneo.

SISTEMAS DE CONTROL

La aplicación del análisis de sistemas a la geografía (Stoddart, 1967, Chorley y Kennedy, 1971, Langton, 1972), saludada por unos como nuevo camino de penetración conceptual y considerada por otros como mera exposición en jerga de lo evidente, ha servido, al menos, para sacar a luz y para racionalizar algunas de las dificultades metodológicas más importantes con las que de forma más reiterada y constante se han venido enfrentando los geógrafos. Ha permitido, también, a los estudiosos identificar, dentro de modelos teóricos tales como el del ecosistema, aquellos rasgos básicos, esenciales e interdisciplinarios que, pese a los propios dictados del modelo, penetran e impregnan las pautas del pensamiento y los objetivos de la investigación.

Tradicionalmente, la geografía nunca había estado bien preparada para adoptar un planteamiento viable conforme a la teoría de los sistemas, por cuanto los geógrafos habían tendido a concentrar sus esfuerzos sobre los artefactos del funcionamiento de sistemas espaciales, más que sobre los sistemas mismos (Langton, 1972). El punto de vista del *Landschaft*, la preocupación por las formas fósiles producidas por la erosión del pasado (cronología de la denudación) y el interés por los restos del paisaje de sistemas pasados de ocupación humana del espacio, han tendido tradicionalmente a poner el énfasis en otras parcelas de estudio alejadas de la consideración del modo de operar de los sistemas sociales, económicos y de denudación espacial. Sin embargo, la geografía humana fue capaz de explotar el enfoque de sistemas más satisfactoria e inmediatamente que las demás ramas de la disciplina aunque no específicamente en términos explícitos, porque su campo de preocupación en esas fechas hacía posible que sus artefactos se interpretaran más directamente en función de los sistemas operativos que los producían, mantenían y transformaban. No fue accidental, pues, que el análisis locativo y la geografía urbana fueran los primeros en recibir el legado de la teoría de sistemas. Aunque otras ramas de la geografía, consideradas en conjunto, se han mostrado menos receptivas que aquélla a esta nueva orientación, resulta muy significativo el hecho de que las partes de la disciplina que recientemente han experimentado un desarrollo más rápido (esto es, la geometría hidráulica y la geografía histórica del siglo XIX) sean también aquellas que más evidentemente ponen de manifiesto las relaciones entre los sistemas operativos y sus artefactos. La idea de que la materia propia de la geografía supone de algún modo el estudio de las características morfológicas tangibles del paisaje "natural" y del hecho por el hombre, sigue siendo importante hoy, como lo fue hace medio siglo bajo la denominación de teoría del *Landschaft* (Sauer, 1925). La claridad conceptual del análisis de sistemas ha aportado nuevas pruebas de las dificultades que desde hace tiempo vienen asociadas a todo

intento de tratar estos rasgos morfológicos o artefactos de los sistemas espaciales proceso-respuesta con independencia, hasta cierto punto, de las cascadas de masa, energía e información que los producen, los mantienen o los transforman, en las propiedades, tan variables, apropiadas a sus tiempos de descanso o distensión del sistema. La exclusiva concentración sobre la morfología, ya se oriente hacia el paisaje natural, ya hacia el creado por el hombre, sólo puede traer como resultado, en el mejor de los casos, una mera descripción de fenómenos o unas tentativas toscas de "explicación" llevadas a cabo por medio de correlaciones entre variables morfológicas. Ahora queda en claro que cualquier éxito obtenido con estos últimos esfuerzos se ha debido exclusivamente al grado y extensión en que una variable morfológica independiente dada es capaz de expresar las acumulaciones o flujos que forman parte de las cascadas.

En el pasado, de entre las ramas principales que constituían el campo disciplinario admitido de la geografía, la geomorfología ha sido la que se ha visto menos obstaculizada conceptualmente por este problema, a causa de que su atención se centraba en el agua, una parte del paisaje perfectamente observable y mensurable, como supuesta "cascada" más importante de los sistemas proceso-respuesta del terreno. Recientemente, en cambio, se está viniendo a reconocer la importancia que tiene la energía solar en las cascadas del terreno, lo que supone una limitación restrictiva de trabajos anteriores. Las cascadas que sustentan aquellos rasgos morfológicos del medio ambiente obra del hombre que constituyen el objeto de estudio de la geografía humana son mucho menos tangibles que aquellas sobre las que se ha basado la geomorfología clásica. Los flujos de energía e información los almacenamientos de aptitudes, saberes y capital, y unos reguladores regidos por complejas actitudes masivas y manejados por medio de complicados cuerpos o entidades de gestación de decisiones, son fenómenos todos ellos que representan intangibles (en el sentido del *Landschaft*), sobre los que se constituye la morfología del paisaje. Y en tal sentido precisamente, algunos geógrafos han visto una analogía útil entre la geografía humana y la ecología vegetal y animal, en cuanto que ésta representa también la existencia de unos sistemas proceso-respuesta, inanimados en parte, sustentados por unas cascadas variables, fotoquímicas y bioquímicas, de carácter muy complicado y delicado.

La aplicación del enfoque de sistemas a la geografía ha traído como consecuencia, naturalmente, la aparición de un análisis crítico de su metodología. Se ha dicho que el análisis de sistemas no ha resultado ser especialmente útil en el análisis del cambio en geografía humana (Langton, 1972), que los sistemas son demasiado complejos y estructuralmente ricos para ser analizados convenientemente, sobre todo por cuanto que sus "entradas" (inputs) están continuamente cambiando y que los sistemas reales ni aparecen estrictamente

equilibrados, ni rigurosamente estructurados temporalmente, sino que actúan por bandazos, oscilando bruscamente de un estado de desequilibrio a otro. En suma, que se nos induce a creer que los sistemas del mundo real no pueden ser fácilmente modelados en formas que ni reproducen sus operaciones interrelacionadas de equilibrio y cambios a través del tiempo, ni permiten la adecuada comprobación de tales modelos. A la luz de estos comentarios, resulta interesante destacar que un autor, al menos, ha señalado que en el estudio de ecosistemas la evolución misma se puede comprender dentro del entramado del análisis de sistemas (Margalef, 1968). Sin embargo, a este nivel de generalidad, la analogía deja de ser útil para los estudiosos de la metodología en geografía humana, pues puede ser que las comunidades vegetales y animales sean demasiado simples y presa demasiado fácil de los procesos de retroacción negativa, como para permitir que el ecosistema se convierta en un modelo general de alguna utilidad para los sistemas geográficos.

El "control" en el sentido del ecosistema, supone, pues, meramente, la manipulación de los circuitos de retroacción negativa para estabilizar el funcionamiento del sistema en algún estado óptimo (Milsum, 1966). Aunque gran parte de lo que se ha escrito sobre ingeniería de control se ocupa de sistemas reguladores semejantes a éstos, o servomecánicos, la ingeniería de sistemas parece inclinarse cada vez más hacia el estudio de sistemas en que las variables controladas que lo componen se mantienen en estrecha correspondencia con una variable de referencia que se modifica frecuentemente ("sistemas reiterativos" o "de refuerzo") (Harrison y Bollinger, 1969), o en que el mismo funcionamiento del sistema genera una información que, a su vez, da lugar a que cambien los objetivos o metas de su actuación ("sistemas de control por aprendizaje") (Greensite, 1970). Honradamente, sin embargo, uno tiene que añadir que el desarrollo teórico de sistemas ingenieriles de control dirigidos temporalmente, en el momento actual, resulta menos útil, por lo que respecta a sus posibles aplicaciones a los problemas geográficos, que el empleo del modelo de ecosistema, con su equilibrio intemporal, o servomecanismo. No obstante, es claro que la importancia que en el pasado se ha concedido a este último, en lugar de otorgarse a ambos tipos de sistemas ha traído muchas dificultades respecto del análisis de sistemas geográficos con unos componentes proceso-respuesta socioeconómicos, además de físicos (Chorley y Kennedy, 1971).

Hoy en día, cualquier sugerencia, virtualmente, que guarde relación con la reestructuración de la geografía y con su necesidad de aumentar su importancia respecto de los problemas ambientales que tenemos planteados, supone, explícita o implícitamente, la apuración en alguna medida del análisis de sistemas. Es interesante destacar que, hasta ahora, la utilización del análisis de sistemas, en la

estructuración y resolución de problemas de interés para los geógrafos, ha quedado limitado prácticamente a modelos del tipo de regresión múltiple (Chorley y Kennedy, 1971), aunque también se han sometido a "modelado", de alguna forma, otras situaciones más dinámicas, en relación con sistemas hidrológicos y ecosistemas* A pesar de ello, es claro que muchos geógrafos se están impacientando con este enfoque de la teoría de sistemas, por que, aunque parece extremadamente atractivo desde el punto de vista metodológico, las situaciones interactivas espaciales que les interesan, por otra parte se presentan como algo tan complejo, tan rico en conexiones, tan dominado por transformaciones no lineales y desconocidas, y tan complicado por demoras temporales y entradas variables, como para oponerse todavía a que se las ataque con una metodología de sistemas generales omnicomprendidos. Una vez más, el hecho de que sea mucho fácil elaborar unos modelos de equilibrio que los que suponen una trayectoria temporal, ha limitado el atractivo que pudiera tener el enfoque de la teoría de sistemas para un número mas crecido cada vez de geógrafos que se ocupan de la predicción y la planificación. Esta tendencia ha dado lugar inevitablemente a que en geografía el énfasis metodológico que se hace en la aplicación de sistemas recaiga sobre los modelos en equilibrio propios de la ecología y la economía clásica, más que sobre aquellos otros que abarcan circuitos de retroacción positiva, como ocurre con algunos sistemas avanzados de ingeniería de control y con el modelo económico acelerador-multiplicador. Cuando se han realizado intentos de construir sistemas dinámicos de una cierta complejidad (por ejemplo, por Forrester,1969), las presunciones residuales existentes con anterioridad respecto de las relaciones variables y los mecanismos de cambio a través del tiempo, han dejado expuestas dichas tentativas, naturalmente, a críticas aparentemente condenatorias sin remisión. Pese a todo, sigue en pie el hecho de que, no obstante las actuales limitaciones, tanto la predisposición mental que se ha ido creando, como las perspectivas de investigación que ha abierto el análisis de sistemas, exigen que este enfoque deba ser explorado seriamente como el más importante esfuerzo metodológico que corresponde a la geografía en los años próximos.

El tipo de metodología geográfica que, a mi juicio, se hace más necesario cada día, viene a ser análogo al que se emplea en el análisis del sistema hombre-máquina. En el contexto geográfico, la "máquina" está compuesta por aquellas estructuras de sistemas del medio físico y biológico que el hombre es capaz de manipular cada vez más (de modo consciente o inadvertido), junto con los artefactos físicos de la actividad humana edificios, lagos, aire contaminado, etc. Aunque en el pasado ha resultado conveniente delinear estos sistemas físicos y biológicos a modo de cascadas compartimentadas (Helnmets, 1969, Chorley, y Kennedy 1971, pp, 77-125), es claro que una de las consecuencias conceptuales

más importantes y significativas del análisis de sistemas ambientales está en la completa adaptación de tales modelos a procesos estocásticos (Matis y Hartley, 1971). También conviene hacer notar, aunque sea de pasada, que la distinción entre "hombre" y "medio natural", punto tan central del pensamiento de los amantes de la naturaleza y de los conservaduristas de la misma, no es, ni mucho menos, clara, y que se va haciendo más confusa cada día que pasa. Porciones sustanciales del mundo paisajes que no son "naturales", dicho sea en el sentido de que el hombre los ha impelido ya a atravesar unos umbrales de los que no cabe regresar. Incluso a escala global, el hombre está ejerciendo una influencia cada vez mayor sobre el balance de la energía solar y sobre los ciclos hidrológicos, sedimentarios y químicos. El "hombre", en el contexto de la analogía geográfica hombre-máquina, se entiende integrando por un complejo de sistemas socioeconómicos interrelacionados que operan sobre las "máquinas" que acabamos de citar por medio de unos mecanismos decisorios de gran complejidad, y con marcadas propensiones, que no carecen de sus propios elementos estocásticos importantes. Por tanto, lo que se puede concebir como "control" ambiental en este contexto representa la manifestación de un complejo de sistemas de gran complicación y refinamiento, del que ha de ocuparse inevitablemente el geógrafo mismo.

El hombre social se está viendo más y más apartado del medio físico y biológico, precisamente por su mismo incremento numérico, que se traduce en el crecimiento de su poder material, en la proliferación de exigencias competitivas y en la creciente complejidad de organización que tanto impresionaron a Rousseau. La competencia establecida por explotar, controlar y consumir todo tipo de recursos terrestres, el espacio incluido, está impeliendo al hombre extender continuamente su dominación sobre el medio ambiente* Son muchos los pronósticos para el futuro en que se expresa el temor, ciertamente real, de que la continuada manipulación desenfrenada de los circuitos de retroacción socioeconómica positiva, que implican el crecimiento a ritmo exponencial de la población y del capital industrial, tiene que llevar, en último término a su detención, por obra de la acción retardada de los circuitos de retroacción negativa: polución, agotamiento de los recursos y hambre (Forrester, 1971; Meadows y otros, 1972, pp. 156-7). Sin embargo, resulta evidente que tales tendencias, en lugar de inducir al hombre a aflojar la tensión a que tiene sometido por doquier al medio ambiente, pueden traducirse en un propósito de incrementar la planificación y el control. Parece claro, por tanto, que los geógrafos deberían moderar su preocupación por el tipo de modelo ecológico, en favor de la aplicación del modelo de sistema de control, para que de este modo, lo mismo que el "diseño divino" se había visto reemplazado por el "diseño de la Naturaleza" conforme se puede expresar

siguiendo la terminología de Glacken este último, a su vez , sea suplantado por el "diseño del hombre".

No hace falta decir que todavía es demasiado pronto para emitir un juicio definitivo sobre la sabiduría y calidad de este último. Es claro, sin embargo, que el hombre social, para bien o para mal , esta tomando el control de su medio ambiente terrestre, por lo que cualquier metodología geográfica que no preste el debido reconocimiento a este hecho viene condenada de antemano a caer en desuso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACKERMAN, E.A. (1963): "Where is a research frontier?" en *Annals of the Association of American Geographers*, 53, pp.429-440.-

- BAKER, A.R.H. (1972): "Historical geography in Britain", Cap.5 de la obra de BAKER, A.R.H. (Ed.): *Progress in Historical Geography*, David and Charles, Newton Abbot, pp. 90-110.-