

## **APLICACION DE UN METODO PARA LA SISTEMATIZACION Y EL ANALISIS DEL PAISAJE. EL CASO DE LOS DISTRITOS DE SABANILLA, SAN ISIDRO Y CARRIZAL DE ALAJUELA. COSTA RICA**

---

*Eduardo Hernández Z.<sup>1</sup>*

---

### **RESUMEN**

Este artículo parte de un análisis reflexivo de la categoría *paisaje* en tanto concepto o herramienta de trabajo geográfico. Posteriormente, se hace entrega de una experiencia de aplicación de un método de trabajo en un paisaje concreto como lo es la zona comprendida por los distritos de Sabanilla, San Isidro y Carrizal del cantón central de Alajuela. Costa Rica.

### **ABSTRACT**

This article starts with a reflective analysis of the category *landscape*, as a conceptual or working tool for the geographical investigation. An application of a method is to a concrete landscape in a Costa Rican zone is then presented. The application refers to three districts of the Central Country of Alajuela: Sabanilla, San Isidro and Carrizal.

---

1. Profesor-investigador. Escuela de Ciencias Ambientales. Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica.

## I. INTRODUCCION

Este estudio pretende sistematizar y difundir el trabajo de investigación realizado en torno al paisaje costarricense y particularmente la aplicación de un método de sistematización y análisis del paisaje en la zona comprendida por los distritos de Sabanilla, San Isidro y Carrizal del cantón central de Alajuela.

Este método permite a partir de la práctica de métodos y técnicas de investigación geográfica diferenciar al interno de un paisaje general, con base en ciertas particularidades, el comportamiento diferenciado de ciertas unidades de paisaje que al fin y al cabo definen el todo: el paisaje global de una región, subregión, cuenca hidrográfica o unidad territorial administrativa de un país determinado.

Este modelo resulta de utilidad para el trabajo interdisciplinario, un aporte de la geografía como disciplina científica integradora del desarrollo científico general.

## II. REFLEXIONES TEORICAS EN TORNO AL PAISAJE

### 2.1. Síntesis sobre la evolución del concepto paisaje

Resulta importante y necesaria una presentación sinóptica de la evolución del concepto *paisaje*, que al final de ese discurrir histórico termina siendo una categoría de análisis de la geografía.

Primeramente, es bien conocido que en las sociedades grecolatinas no hubo un equivalente del concepto paisaje, lo que se encuentran son descripciones de entidades territoriales, corográficas.

P. Claval subraya claramente que “no se encuentra mejor expresado que al interior del trabajo de los artistas pintores, la sumisión al objeto, la capacidad de observación, la minuciosidad, condiciones necesarias para la construcción del paisaje” (Rougerie, 1991: 15). En este sentido es claro encontrar la calificación de “paisajistas” aplicada a los pintores, históricamente hablando, estamos ubicados en el siglo XV con Fray Angélico en Toscana, Jérôme Bosch en Holanda, de Dürer, de Da Vinci, Titién, Tintoret y el Greco, entre otros.

Hacia el siglo XIX, el término “paisajista” es asociado al de “arte de jardines”, aplicado a una determinada visión de la organización paisajística del medio ambiente o entorno humano. No obstante, la aparición de este concepto es bastante antigua asociada a tres fuentes de expresión, a saber: el mundo mediterráneo, el Oriente y la China.

En la literatura no es sino hasta el siglo XVIII cuando aparece a su interior el interés por la evocación del paisaje, la influencia de los naturalistas se hace sentir al

interiorizar en las descripciones de paisajes el nombre de especies animales y vegetales, la aproximación a la "natura" deja de ser de manera pictórica.

Los reportes de la naturaleza a partir de la pintura, la literatura y el arte de jardines gozaron de una orientación elitista, no es sino hasta el presente siglo que se entra en un proceso de vulgarización. "La idea de paisaje, más o menos bien aproximada, según el tiempo, los lugares y las disciplinas, permanecieron, a lo largo de la historia como un asunto de iniciados" (Idem: 25).

A partir de la aplicación de un método tanto explicativo como comparativo para explicar la diferenciación paisajística de la vegetación, así como las leyes que rigen la fisionomía del conjunto de la Naturaleza, hacen del contemporáneo a A. von Humboldt, C. Ritter dar origen a la renovación geográfica alemana.

Hay que aclarar que en materia de la elaboración de doctrinas geográficas, la preocupación por el paisaje permanece subyacente, más que gozando de una clarificación explícita hasta finales del siglo XIX. Se agrega a Humboldt y Ritter, Ratzel fuertemente impregnado del naturalismo en la búsqueda de una aproximación al conocimiento de la Naturaleza.

El aporte alemán —*Landschaftskunde*— entendida como la ciencia de paisajes, conteniendo una óptica territorial, como expresiones espaciales de estructuras realizadas en la Naturaleza por el papel de leyes científicamente analizables. A principios del siglo XX, S. Passarge establecerá los principios contenidos en "Fundamentos de la Landschaftskunde", es la época cuando en Rusia, Dokoutchaev define el concepto de "Complejo Natural Territorial" como una razón más para explicar los efectos de la estructura en la Naturaleza.

—*Kulturlandschaft* y *Cultural Landscape*—, algunos geógrafos alemanes trabajan posteriormente en una concepción del paisaje que integraría elementos de orden social y los de carácter natural. El representante de esta línea de investigación es Schmithüsen. Aparece entonces una dupla conceptual, esto es, *Naturlandschaft-Kulturlandschaft*, conceptualización retomada por la geografía anglosajona en términos de *natural and cultural landscape*.

En Francia, es después de la mitad del siglo XIX cuando aparece el manejo del concepto a partir de geógrafos, los denominados hombres de terreno y profesores. V. Guérin pertenece a la segunda categoría y se le conoce a partir de su descripción e interpretación de la Isla de Rhodes, en 1856. V. de la Blache se ubica en el tercer grupo, estos hablaron más bien de una *geografía regional* y de *géneros de vida*, partiendo entonces de una concepción de la región homogénea, como los territorios en donde se explica un género de vida.

El aporte de la geografía soviética es considerado uno de los más grandes, entrega de naturaleza epistemológica, acompañada de una conceptualización y de metodologías definidas.

Dokoutchaev a final del siglo XIX se ocupó del paisaje basado en una sensibilidad naturalista, con el *Landschaftovedenie* y la ecotopología en los alrededores de la Primera Guerra Mundial, la Biogeocenosis de Sukachev en tiempos de la Segunda Guerra Mundial, pasando por las reflexiones de Berg y de Grigoriev sobre la problemática del paisaje, en los comienzos de los años treinta. Los "*Complejos naturales territoriales*" fueron nichos de trabajo teórico-prácticos de la geografía soviética, generando una visión sistémica en tanto a su estructura y funcionamiento, es así como antes de los años setenta el esfuerzo se centra en la comprensión de modelos y niveles de organización.

Los estudios realizados en el campo de la "*morfología del paisaje*" permitirán la puesta en evidencia de la clasificación de unidades sistémicas sobre las cuales reposa la estructura del paisaje. Es conocida la elaboración de toda una tipología que incorpora elementos taxonómico-corológicos para la descripción y el análisis de complejos geográficos naturales.

En Norteamérica y concretamente en los Estados Unidos, 1925 parece ser una fecha significativa con la aparición del libro **The morphology of landscape** de Carl O. Sauer, el que ejercerá gran influencia. El paisaje es definido por el autor como un organismo complejo, construido a partir de una asociación específica de formas y aprehendido por el análisis morfológico, su contenido se da basado en la combinación de elementos materiales y de recursos naturales, disponibles en un lugar, incorporando las obras humanas producto de los grupos culturales que han vivido en ese lugar.

La planificación ecológica y el "Landscape Ecology" obedecen a la asociación creciente entre el paisaje y la ecología, fue uno de los componentes propios del movimiento ambientalista desarrollado en los años sesenta en los Estados Unidos. De orientación urbanista en los inicios, I. Mc. Harg publica en 1969 la obra **Design with nature**, donde entrega los elementos de un método fundado en criterios ecológicos y sociales asociados a criterios políticos, económicos y técnicos al interior de una acepción propia del ordenamiento.

El estudio del "Hinterland" de Washington, en 1965, pone en práctica lo esencial de dicho método, pasando a ser considerado como el primer estudio de ordenamiento ecológico, es a partir de esta fecha que Mc. Harg define su escuela como la de "Arquitectura del paisaje".

En el curso de la década siguiente la doctrina y los métodos de la planificación ecológica se extienden tanto en los Estados Unidos como en Japón. Cabe destacar la orientación técnica de los trabajos de Harg y los influenciados por él, tal es el caso del

análisis estadístico multisectorial extendido también a países con raíces teóricas y prácticas un tanto diferentes como Francia entre 1973 y 1977, trabajos realizados en el Canal de Provençe por M. Falque y J. Tarlet.

## 2.2. Reflexiones teóricas

El geógrafo español Alberto Luis Gómez en su artículo "El geógrafo español. ¿Aprendiz de brujo? Algunos problemas de la geografía del paisaje" (1979: 11, 12, 13, 14, 15), presenta cuatro tesis acerca de la geografía regional y del paisaje sobre las cuales resulta interesante reflexionar y discutir.

La primera: *Los "paisajes" y las "regiones" —los cuales existen desde siempre y están anclados en la realidad misma, es decir, son "reales"—, constituyen el objeto específico de la investigación geográfica.*

La segunda: *La especificidad de la geografía como ciencia, está garantizada no sólo por la posesión de un objeto propio de investigación, sino también porque la geografía aspira a un conocimiento científico "total" del mismo. El "paisaje" y la "región" son "totalidades".*

La tercera: *La geografía regional y del paisaje pretenden comprender todo lo existente sobre la superficie terrestre en una conexión total. Debido a que no puede realizar esto metódicamente, recurre a una visión intuitiva del paisaje.*

La cuarta: *Pese a que diversas disciplinas se ocupan con el mismo objeto de estudio de la geografía, no llegan a un conocimiento "total" del mismo, debido a que lo tratan sistemáticamente. La tarea del geógrafo, es la de "sintetizar" los resultados de estas ciencias sistemáticas con el fin de captar, por medio de esta síntesis, la "esencia" no transmisible del paisaje o de la región.*

Estas tesis tienen la virtud de hacer una ubicación del paisaje en tanto categoría de análisis de la geografía en cuatro niveles, a saber:

Primero, la ubicación del paisaje desde la perspectiva metodológico-instrumental, es realmente el objeto de trabajo de la investigación geográfica, sus transformaciones, las relaciones causa-efecto de las mismas, constituyen a nuestro entender y a partir de Gómez la naturaleza del quehacer geográfico.

Segundo, ligada con la primera tesis el autor refuerza la naturaleza metodológica instrumental destacando la especificidad de la geografía y algo importante la aspiración de la ciencia en trabajar por una depuración del conocimiento científico de la totalidad, esto se liga con el rango epistemológico alcanzado al tener la geografía un objeto de estudio definido y totalizante.

Un tercer nivel, el paisaje deriva entonces en una categoría que como totalidad implica interrelaciones entre sus componentes, cuyas explicaciones reclaman de la trascendencia de lo intuitivo para la interpretación objetiva de lo real.

Finalmente, el paisaje en tanto objeto de trabajo de diferentes disciplinas plantea la confluenciabilidad tanto del objeto en sí como del papel de la geografía con el aporte de síntesis de los resultados de las ciencias sistemáticas.

El paisaje como *producto social* constituye quizás el axioma teórico fundamental de este trabajo. Se entiende entonces al paisaje como el producto del desarrollo histórico-geográfico de relaciones sociales de producción históricamente determinadas, en nuestro caso, para el paisaje costarricense.

Se quisiera pensar en la categoría de paisaje natural y su existencia en Costa Rica, pero se prefiere hablar mejor de paisajes más o menos intervenidos correspondientes con nuestra realidad.

Dada la aclaración anterior, este artículo se orienta en su aplicación a paisajes altamente intervenidos con un desarrollo de actividades económicas de producción que cubren un 90% o más de su extensión. Las áreas con remanentes de bosque natural o plantado resultan prácticamente inexistentes. Las actividades humanas han transformado lo que fueran "paisajes naturales", dando paso a un escenario paisajístico muy dinámico en el tiempo y el espacio de transformaciones permanentes.

Retomando nuestro axioma teórico fundamental, el paisaje puede entenderse como un *sistema global* articulado en sus partes que lo componen y dinamizan. Componentes clasificados tradicionalmente en físico-naturales y socioeconómicos, a los que se agregan, los culturales.

El paisaje, entonces, resulta de la simbiosis compleja y simple de las interrelaciones de dichos componentes, que el ser humano en sí, e integrado a una sociedad determinada asume como transformador y/o influenciado por los de índole físico-natural.

Dicha simbiosis enmarcada en el tiempo y el espacio sitúa este artículo teórica y metodológicamente hablando, en términos del análisis del paisaje dentro de la concepción de *análisis integrado*, concebido como "un estudio de sistemas abiertos, dando paso a un lugar esencial, a los fenómenos de interrelación, tanto en el tiempo como en el espacio, lo que permite renovar temas de investigación como por ejemplo: el análisis histórico de la evolución del paisaje" (Bertrand y Dollfus, 1973: 161).

Los fenómenos de interrelación, vale decir, la naturaleza de la dinámica que le imprime al paisaje sus aspectos perceptibles, cambian en las mismas escalas mencionadas. Un paisaje definido por actividades ganaderas tradicionales puede evolucionar

al ser marcado por actividades productivas intensivas como la agricultura de exportación (plantas ornamentales, piña u otros), como es el caso de la zona que nos ocupa.

Dicha perceptibilidad en términos de la expresión físico-visual —el paisaje tal como se observa—, no es sino que la expresión sintética de toda una serie de fenómenos y procesos intrínsecos y extrínsecos del *sistema global*, la totalidad, según Gómez.

El desplazamiento de cultivos tradicionales como el café por cultivos de exportación en determinada zona —grandes zonas cubiertas de color negro a grisáceo o blanco—, observables en fotografías aéreas o a simple vista, es el resultado de factores internos como los agroclimáticos que favorecen esos cultivos, así como los externos a la unidad física —paisaje—, como pueden ser las políticas agrícolas nacionales estimuladoras de la exportación de bienes no tradicionales (flores, plantas ornamentales o frutas).

El paisaje surge entonces como una categoría de análisis geográfico con carácter *integrador*, la imagen paisaje visualizada constituye la síntesis integradora de la intervención de los factores físico-naturales, socioeconómicos y culturales en el tiempo y en ese espacio determinado.

### III. COMPONENTES DEL SISTEMA PARA LA DEFINICION DE MODELOS DEL PAISAJE

Este sistema parte de los aportes que dan medios y/o instrumentos de investigación geográfica como son:

- a. las fotografías aéreas o imágenes de satélite,
- b. el trabajo de campo, y
- c. mapas topográficos.

Contando con estos recursos, se procede a realizar los siguientes pasos:

1. Selección del área de estudio (delimitación de una cuenca hidrográfica, subcuenca y/o microcuenca, un cantón o distrito, una región o una subregión).
2. Reconocimiento general del área de estudio.
3. Elaboración de un mapa de uso actual de la tierra a escala conveniente, 1:10.000 si fuera posible, sino hasta 1:50.000.
4. Con el paso 2 satisfecho y el apoyo de hojas topográficas se realiza el trabajo de campo orientado a verificar cambios sustanciales del uso de la tierra y referenciarlos a la cota altitudinal respectiva.
5. De manera descriptiva basado en la observación se define el uso que cubre mayor extensión entre cotas. A este uso se le denomina *Uso dominante*.
6. A otros usos pero que por su extensión son menores al Dominante, se les consignarán como *Usos asociados*. La extensión de éstos, si son varios, servirá para consignarlos en orden jerárquico.

7. Acto seguido se define la *Dinámica actual* considerando los niveles de competitividad entre usos y algo importante, las tendencias actuales.
8. A partir de la aplicación de encuestas a nivel de propietario de fincas y con la complementación de información proveniente de informantes claves, se define el *Sistema tecnológico* dominante.
9. Seguidamente se procede a la validación del trabajo de campo en el laboratorio respectivo apoyándose en el mapa de uso actual y en las fotografías aéreas o las imágenes de satélites.

#### IV. APLICACION DEL METODO DE TRABAJO A LA ZONIFICACION DEL USO ACTUAL DE LA TIERRA. EL CASO DE LOS DISTRITOS DE SABANILLA, SAN ISIDRO Y CARRIZAL DE ALAJUELA

La Fig. 1 incorpora una matriz con las variables básicas para la definición de modelos de paisaje existentes. El trabajo de campo y las entrevistas a productores se sistematizaron con el apoyo de esta matriz, permitiendo establecer diferentes "modelos" paisajísticos en la zona de estudio.

##### 4.1. Resultados obtenidos

A partir de la aplicación de la matriz precedente se obtuvo como resultado la diferenciación de la zona de trabajo en cuatro modelos de paisaje, diferenciados entre sí por las características específicas, pero que en su conjunto definen el paisaje —*sistema global*— de la zona.

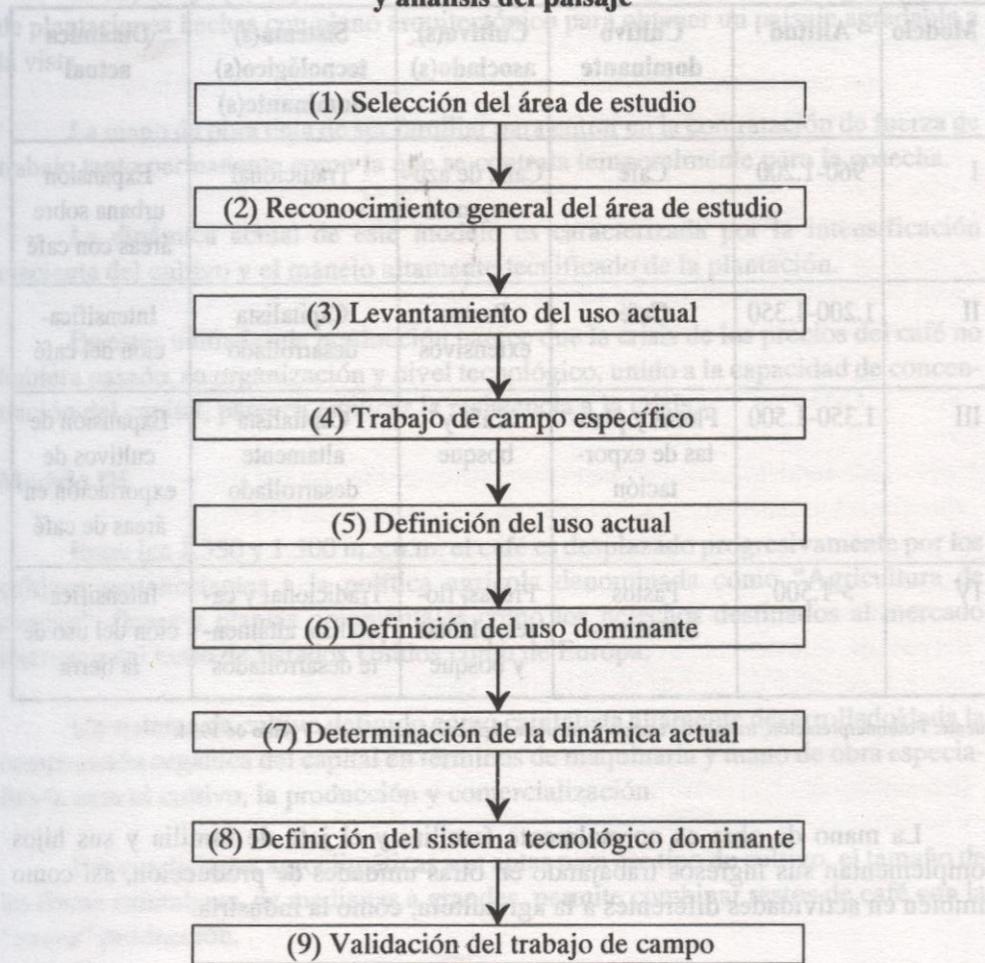
##### Modelo I

Esta zona se localiza al norte de la ciudad de Alajuela, salvo algunas excepciones, el cultivo del café se realiza de manera poco intensiva, con un manejo de la

**Figura N° 1**  
Matriz para el levantamiento de modelos de paisaje en el campo.

Modelo Tipo	Altitud m.s.n.m.	Centros poblados	Uso dominante	Usos asociados	Sistema(s) tecnológico(s) dominante(s)	Dinámica actual
I						
II, etc.						

### Esquema metodológico para la sistematización y análisis del paisaje



plantación poco tecnificado. Los sistemas de poda no son organizados por ciclos de tiempo establecidos (dos y tres años), ésta se efectúa a nivel de planta individual y no por filas o surcos como supone el sistema de manejo más tecnificado.

La asistencia de los cafetales en términos de abonos y pesticidas se hace ocasionalmente de acuerdo con los escasos recursos financieros del productor.

Los cultivos asociados como la caña de azúcar y el maíz se ubican en espacios reducidos y no se presentan extensiones de terreno que hagan pensar en una economía desarrollada, en este sentido, domina el interés de una economía de subsistencia, de mantención familiar.

**Figura N° 2**

Modelo	Altitud	Cultivo dominante	Cultivo(s) asociado(s)	Sistema(s) tecnológico(s) dominante(s)	Dinámica actual
I	960-1.200	Café	Caña de azúcar, maíz	Tradicional	Expansión urbana sobre áreas con café
II	1.200-1.350	Café	Pastos extensivos	Capitalista desarrollado	Intensificación del café
III	1.350-1.500	Flores y plantas de exportación	Café y bosque	Capitalista altamente desarrollado	Expansión de cultivos de exportación en áreas de café
IV	> 1.500	Pastos intensivos	Fresas, flores, plantas y bosque	Tradicional y capitalista altamente desarrollados	Intensificación del uso de la tierra

Fuente: Fotointerpretación, trabajo de campo y encuestas aplicadas entre mayo y junio de 1994.

La mano de obra es normalmente familiar y el jefe de familia y sus hijos complementan sus ingresos trabajando en otras unidades de producción, así como también en actividades diferentes a la agricultura, como la industria.

La dinámica actual está definida por la sustitución de cafetales por urbanizaciones, esto está ligado con la pasada crisis de precios del café, son unidades que fueron abandonadas y cuyos propietarios deciden vender sus propiedades a empresas inmobiliarias para la construcción de viviendas.

### Modelo II

Siempre en sentido norte, entre los 1.200 y 1.350 m de altitud, se localiza una franja con plantaciones de café muy diferentes a la del modelo anterior, se asocia a pastos extensivos pero con alto dominio del café. Se observa una alta densidad de plantas por hectárea (más de 4.500 matas), las laderas son marcadas muy bien por el cultivo de café según curvas de nivel.

Las podas por rotación según ciclos son comunes y las cuencas hidrográficas son protegidas por bosques en su mayoría naturales.

Es un paisaje que se presenta de una manera muy organizada, dando la impresión de plantaciones hechas con plano arquitectónico para obtener un paisaje agradable a la vista.

La mano de obra deja de ser familiar para entrar en la contratación de fuerza de trabajo tanto permanente como la que se contrata temporalmente para la cosecha.

La dinámica actual de este modelo es caracterizada por la intensificación creciente del cultivo y el manejo altamente tecnificado de la plantación.

En estas unidades de producción parece que la crisis de los precios del café no hubiera pasado, su organización y nivel tecnológico, unido a la capacidad de concentración del capital, parecen explicar la resistencia a la crisis.

### **Modelo III**

Entre los 1.350 y 1.500 m.s.n.m. el café es desplazado progresivamente por los cultivos pertenecientes a la política agrícola denominada como "Agricultura de cambio", flores y plantas ornamentales como los helechos destinados al mercado internacional tanto de Estados Unidos como de Europa.

Un sistema de cultivo definido como capitalista altamente desarrollado/dada la composición orgánica del capital en términos de maquinaria y mano de obra especializada para el cultivo, la producción y comercialización.

Las condiciones agroclimáticas son aptas para ese tipo de cultivo, el tamaño de las fincas cafetaleras, de medianas a grandes, permite combinar restos de café con la "nueva" producción.

La dinámica actual está definida por la expansión creciente de cultivos bajo invernadero o techo negro y/o blanco, para el cultivo de plantas o flores según corresponda sobre antiguos cafetales.

### **Modelo IV**

Este último modelo se encuentra arriba de los 1.500 m de altitud, con dominio de pastos intensivos dedicados a la ganadería de leche. Permanecen los cultivos de flores y plantas ornamentales pero aparecen los cultivos de fresas en áreas muy reducidas de tamaño (de 1/4 a 2 ó 3 hectáreas máximo).

El sistema de cultivo es considerado como tradicional, dada la antigüedad del cultivo en la zona y capitalista altamente desarrollado, por las condiciones descritas en el modelo anterior.

Las condiciones agroclimáticas son adecuadas para dichos cultivos, en especial para la fresa.

Nos encontramos ante una verdadera intensificación del uso de la tierra (3.400 plantas por fila: 1 m de ancho por 30 m de largo), en donde cualquier espacio es aprovechado para la producción<sup>2</sup>.

La dinámica actual está marcada por una sobreintensificación del uso del suelo a partir del cultivo de fresas, en detrimento de las áreas dedicadas al pasto intensivo para la ganadería de leche. La exposición de la zona a los vientos es neutralizada por la plantación de ciprés, que funciona como cortina rompevientos.

## V. LIMITACIONES Y VENTAJAS DEL METODO

Este modelo es de carácter descriptivo, por lo que debe concebirse como una aproximación sistemática para el análisis y la sistematización más profunda del paisaje de determinada región, subregión, cuenca o subcuenca.

Si se enmarca la aplicación del método dentro de una investigación más amplia del paisaje, éste deberá de enriquecerse con otros métodos y técnicas de investigación, cuyos resultados serán más de naturaleza cuantitativa.

No obstante, debe entenderse el método como un recurso de acercamiento a la sistematización y el análisis del paisaje. En este sentido, el método permite organizar y sistematizar la investigación más a profundidad.

2. Encuesta a productores de fresa. Mayo y junio de 1994.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- BERTRAND, GEORGES y DOLLFUS, OLIVIER. 1973. "Le paysage et son concept". En L'Espace géographique. Nº 3, 161-164. París.
- CLAVAL, PAUL. 1974. *Éléments de géographie humaine*. Ed.M.Th. Gérin. París.
- \_\_\_\_\_. 1979. *La nueva geografía*. 1a. edición en español. Oikos-Tau Editores. Colección ¿Qué sé? España.
- GOMEZ, ALBERTO LUIS. 1979. "El geógrafo español. ¿Aprendiz de brujo? Algunos problemas de la geografía del paisaje". En Revista Geo-Crítica. Nº 25. Facultad de Geografía e Historia. Universidad de Barcelona. España.
- \_\_\_\_\_. 1984. "Geografía social y geografía del paisaje". En Revista Geo-Crítica. Nº 49. Facultad de Geografía e Historia. Universidad de Barcelona. España.
- HALL, CAROLYN. 1991. *El café y el desarrollo histórico geográfico de Costa Rica*. 2da. reimp. Ed. Costa Rica. San José.
- HERNANDEZ, EDUARDO. -Entrevistas a productores agrícolas de las zonas de Carrizal, San Isidro y Sabanilla de Alajuela. Costa Rica. 1993-1994. -Encuestas en fincas en la zona de Carrizal, San Isidro y Sabanilla de Alajuela. Costa Rica. Mayo-junio de 1994.
- LIPIETZ, ALAIN. 1979. *El capital y su espacio*. Siglo Veintiuno Editores. México.
- ROUGERIE, GABRIEL y NICOLAS BEROUTCHACHVILI. 1991. *Géosystèmes et paysages. Bilan et méthodes*. Armand Colin Editeurs. París.
- SEBILLOTTE, MICHEL. 1989. *Fertilité et systèmes de production*. INRA. París.

## RESUMEN

Este artículo se deriva de una investigación más amplia sobre la contaminación de la cuenca del río Caruzo, aplicando métodos y técnicas de investigación geográfica.

A partir de la definición de las características físico-naturales, del uso de la zona, su dinámica y de los análisis físicos, químicos y bacteriológicos de las aguas, se procede a la precisión de áreas críticas.

Los resultados obtenidos se incluyen en una cartografía temática de rigurosa elaboración con base en la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIGs).

Finalmente, se entregan una serie de conclusiones y recomendaciones orientadas a mejorar la calidad ambiental de la cuenca del río Caruzo.

Profesor Investigador, Escuela de Geografía, Universidad Nacional.  
Licenciado en Geografía, Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional.  
Licenciado en Geografía, Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional.