



Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896.

1993. Vol 9(1): 105-125.

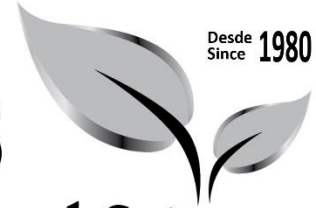
DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.9-1.10>

URL: [www.revistas.una.ac.cr/ambientales](http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales)

EMAIL: [revista.ambientales@una.cr](mailto:revista.ambientales@una.cr)

Omar Arrieta Chavarría

# Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



## Paisaje y artificialización del ecosistema en sarapiquí

Landscape and artificialization of the ecosystem in Sarapiquí

*Omar Arrieta Chavarría*



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

## PAISAJE Y ARTIFICIALIZACION DEL ECOSISTEMA EN SARAPIQUI

-Introducción a un marco conceptual-  
(Recepción del artículo-1 junio 1992)

Omar Arrieta Chavarría<sup>1</sup>

Si se supiera cómo se están artificializando los ecosistemas, cómo se maneja su oferta ambiental y sus atributos y cuál es la especificidad del comportamiento energético, se podrían plantear en mejores condiciones las políticas tecnológicas para la ocupación de nuevos espacios y para el uso más intensivo de los recursos naturales renovables.

(Nicolo Gligo)

### I. INTRODUCCION

Hay muchos aspectos que ya se han planteado cuando se estudian los procesos de artificialización de los ecosistemas. Las preguntas siguen siendo válidas: *¿Con qué finalidad se artificializan? ¿En qué grado dicho proceso ocurre? ¿Con qué tecnología esto se produce?* Las respuestas alternativas a las interrogantes son variadas. En este artículo se expondrán algunos criterios para la elaboración de un marco teórico general que busca integrar ciertas categorías de análisis de la relación sociedad, ecosistemas y tecnologías; y de esta manera, introducir una discusión sobre dichas categorías y conceptos, que puedan servir para enriquecer el estudio en el campo de una nueva ciencia ambiental.

Un segundo objetivo de este artículo, es exponer operativamente algunas variables cualitativas (que se desprenden del marco teórico arriba mencionado) para el reconocimiento de lo que más adelante se definirá como **unidades medioambientales** que le dan contenido al paisaje, estos contenidos, a su vez, permiten caracterizar distintas unidades territoriales, definidas por las formas espaciales específicas que la relación antes mencionada, entre sociedad, naturaleza y tecnologías asociadas, asume allí (en lo que podría llamarse de manera general, la geografía). Para ello, el documento se ha dividido en una primera sección de carácter teórico conceptual, y una segunda parte, con un mayor análisis empírico, que, de alguna manera, intenta mostrar cómo estas categorías podrían ser útiles en los estudios de casos.

---

<sup>1</sup> Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional.

## II. UN MARCO CONCEPTUAL PARA COMPRENDER LA RELACION ENTRE PAISAJE Y ECOSISTEMAS EN LA CIENCIA AMBIENTAL.

Se pretende investigar en el campo de la ciencia ambiental, es decir, intentando reproducir la realidad dentro de una concepción holística del mundo cuyo "objeto de estudio son las relaciones que se establecen entre los elementos o variables y no ellos en sí mismos" y en donde "...La energía viene a ser la explicación científica que permite comprender la dinámica de la vida" (Vitale, 1983, 13-15).

Siguiendo a Vitale, no se trata de realizar una síntesis de los progresos de cada ciencia particular (en este caso por ejemplo, la ecología, la geografía y la economía política) sino de repensar las categorías de análisis existentes y desarrollar nuevas, para interpretar las condiciones específicas que hoy asume la relación ambiente - sociedad y entender lo que se podría llamar la cuestión ambiental. Es, a nuestro juicio, dentro de este espíritu que fue concebida la trama conceptual a que se liga esta investigación (Mora, 1991a). De ahí que las categorías y conceptos aquí expuestos deben ser sometidos a sucesivas revisiones críticas a la luz del trabajo empírico y la reflexión teórica. Por ahora, son sólo parte de un primer acercamiento a un objeto de estudio en construcción. Esta sección se iniciará revisando críticamente la génesis de conceptos y categorías que estarían en la base de los estudios del ambiente; se analizará cómo estos conceptos reclaman para sí el carácter holístico de sus contenidos definitorios, se señalará la relación de complementariedad que entre ellos existe y, finalmente, cómo integran y reproducen la realidad en el marco de dicha ciencia. Estos conceptos y categorías, que en algunas disciplinas científicas han venido definiendo procesos y relaciones específicas, adquieren nueva forma cuando el vínculo se establece ya no desde lo que se podría llamar las "disciplinas clásicas" (e.g. geografía, ecología), sino formando parte de tal ciencia que conduce a explicar de manera distinta, por ejemplo, la relación entre la sociedad, ecosistemas, y tecnologías atinentes, que es lo que se intenta mostrar en este acápite.

### 2.1 La concepción dual en algunos conceptos y categorías de los estudios del ambiente

La bibliografía existente incluye a autores que, de una u otra forma, se ocuparon o se siguen ocupando, de estudiar los problemas de la sociedad, la naturaleza y, en general, el ambiente, partiendo de una visión dual, tan antigua como la humanidad; pero particularmente heredada del siglo xviii, que separa, y opone, al Espíritu, de la Materia. La modernidad condujo a la formación de un nuevo saber cuyo contenido se encuentra marcado por ese dualismo, ahora tan cotidiano en el pensamiento científico, que se preocupó por separar también al Objeto del Sujeto, y en cuya esencia se encuentra el sentido de dominio de unos hombres sobre otros, (en el modernismo a través de la idea del progreso y de la técnica aparejados al nacimiento del capitalismo), y del hombre (como rey de la creación) sobre la naturaleza (Serrano 1988, 77ss). He ahí el origen, algunos dirían arbitrario, de la diferenciación en la actividad científica entre las ciencias del hombre (o del espíritu), y las ciencias de la naturaleza.

En ese mismo largo período de emergencia del saber moderno, se dan cita con más claridad algunos de los pre-conceptos fundamentales en la disciplina de la geografía; estudiosos como Humboldt y Ritter escribieron textos como el "Cosmos" o la "Erdkunde", en los que la visión integral del mundo era el punto de llegada para justificar que "lo verdadero, lo bello y lo bueno se encuentran unidos a lo útil" (la industria, el progreso), principalmente en Humboldt, ya que Ritter estaba más preocupado por entender que las ciencias del espíritu no estaban separadas, -separándolas- del conocimiento de la naturaleza (ver entre otros los trabajos de Gómez, J.M. et al., 1982).

Se partía de la descripción de la superficie de la tierra, la cual se decía, presentaba caracteres heterogéneos resultado de procesos físico-naturales y culturales diversos. Así se va construyendo el saber geográfico de la modernidad, Humboldt tratando de buscar con sus viajes por el planeta, los elementos que le dan unidad al cosmos en esa recopilación del conocimiento de la naturaleza y del hombre en ella inmerso.

La trama se teje con un saber dual, como ya se dijo, inventado (por la manufactura) y arbitrario (erigido por los que controlan la manufactura): el de la modernidad, saber de donde, entre otros, se desprende la separación entre "la geografía física" y "la geografía humana" y entre cuyos elementos se encuentran los pre-conceptos "dualizados" de **naturaleza, espacio, paisaje, y región** que aquí seguidamente interesa destacar.

## 2. 2 Naturaleza, espacio, paisaje y región: una revisión conceptual crítica

A pesar de que con el desarrollo de la ecología moderna ha habido esfuerzos para recrear una concepción monista de la relación del hombre y la naturaleza, el dualismo aún atenta contra el desarrollo de una ciencia ambiental que pretende integrar conceptos, categorías y objetos de conocimiento que tradicionalmente han estado ubicados en el orden de las ciencias sociales o de las ciencias naturales, pero difícilmente en ambas.

En este ensayo se entiende que la **naturaleza** es conjunto, disposición, escenario y representación de los objetos; es la trama, contextura, compuesta entre otros elementos, por ecosistemas naturales (que constituyen parte de esos objetos) que son apropiados, destruidos, recreados artificialmente, tecnificados, representados ideológicamente; en fin, modificados por ella misma y por el hombre quien es, a su vez (como el resto de las entidades que la componen) un producto natural sin más, transformador y transformado, que cuenta con la conciencia de sí y de lo demás para manipular el ambiente (o el entorno) el cual no es sólo su ámbito, sino la totalidad de la que él (el individuo) es una parte.

A partir de tal concepción de la naturaleza se desprende el concepto de **espacio** que aquí interesa desarrollar. Este último, surge como categoría central del objeto de estudio en geografía y evoluciona desde una concepción filosófica de **espacio absoluto** surgida del antiguo saber occidental y que se incorpora al nacimiento de la



geografía de la modernidad, hasta el concepto de **espacio relativo** que aparece con el desarrollo de la física y la filosofía de este siglo.

El análisis del espacio condujo a su individualización de cara a captar sus esencias y realidades y esto obligó a marcar sus fronteras en la geografía lo que desembocó en la génesis de los conceptos de **paisaje** y **región** (Molina, 1986, 87). Como pre-conceptos ambos dan cuenta en lo fundamental de los mismos procesos; designan y describen, en su génesis, prácticamente los mismos elementos y sus propiedades: porciones del espacio, unidades territoriales naturales, homogéneas, áreas con una identidad producto de la integración entre los habitantes, su cultura y el entorno en que habitan.

En este caso el **paisaje** se define por el **entramado** que le da identidad, dicha trama está compuesta por elementos **estructurales** que expresan un relativo equilibrio dinámico, estas texturas equilibradas son su **soporte físico-natural**, o lo que King (1983) llama las ramas de la geografía física (su geomorfología, clima, vegetación); además, lo estético, las artes que de él dan cuenta, y los asentamientos urbanos o rurales como un producto cultural, asociados al mismo. No se está aludiendo únicamente -pero de ninguna manera se menosprecian- los aspectos visuales, contemplativos, o escénicos, a que algunas veces se ve reducido el concepto de paisaje<sup>2</sup>. Además, con esta concepción del paisaje se intenta superar algunas afirmaciones en las cuales se separaban los procesos de artificialización de los ecosistemas (ciudades, vías de comunicación, etc.) del resto de la naturaleza<sup>3</sup>. Entonces, se puede adelantar que un ecosistema, o conjunto de ellos, que ha sido simplificado a través de distintas prácticas culturales, social e históricamente concebidas, forma parte de los contenidos de un paisaje.

Por otro lado, la **región** como categoría espacial, es la síntesis de distintos paisajes (espacios concretos) que tienden a darle homogeneidad, a identificarla y diferenciarla de otros espacios. El paisaje permite entonces, conocer la utilidad y la dinámica del espacio. La región es una categoría **funcional** (de lo que algunos llaman el método regional o el análisis regional del espacio: e.g. "región económica", "región polarizada o nodal", "región plan"), cumple una función de herramienta metodológica para entender las formas concretas que asume la relación entre la sociedad y su entorno: región fisiográfica, región natural, región funcional, y para tipificar, en nuestro caso, y comparar los distintos patrones de la relación entre ecosistemas, sociedad y tecnologías.

Los estudios más recientes sobre el ambiente y los recursos, han incluido conceptos compuestos tales como "eco-región" o "regiones ecológicas", "espacios socio-ecológicos", etc. Examinemos este último concepto tal y como es definido en (Altemburg, et al., 1991) en tanto categoría de análisis en los estudios regionales.

---

<sup>2</sup> Véase, a manera de ejemplo de lo que aquí se afirma, como Tomás Maldonado (1972:90), en su crítica a Venturini, define el paisaje (en este caso la ciudad), por sus aspectos visuales.

<sup>3</sup> Ver, por ejemplo, el texto de Tricart y Kilian, (1982:194) y como ellos plantean los problemas de la ordenación de los recursos ecológicos (en este caso tierras y aguas) separados de la naturaleza como base del hábitat humano (ciudades y pueblos, vías de comunicación).

Estos autores hablan de "espacios socio-ecológicos" para destacar el hecho de que el territorio en el que habita una sociedad "no debe ser tratado exclusivamente como espacio para las actividades económicas y sociales", sino que el espacio debe entenderse como "espacio ecológico" y agregan que "las características del medio, como la calidad del aire, la disponibilidad de agua, en cantidad y calidad necesaria, la disponibilidad de recursos minerales, la calidad de los suelos, el clima, etc., constituyen la base para la vida humana y las actividades económicas. La reproducción de todas estas características naturales de un territorio es afectada por las actividades socio-económicas, por lo cual el desarrollo histórico de un territorio siempre deriva en la formación de "espacios socio-ecológicos" específicos (Altemburg, et al., 335). Es lo que Leff (1989, 62) llama "las condiciones ambientales del crecimiento económico" cuando se refiere a la base ecológica de la sociedad.

Para los fines de este estudio, la formación histórica de los territorios, en tanto formaciones sociales; es decir, una porción del espacio delimitada en términos jurídico-político y administrativo, deriva de las formas específicas del tejido de la trama arriba mencionada en donde, como ya se dijo, los procesos evolutivos, la transformación y niveles de "afectación" ocurren en todas direcciones; desde las actividades productivas (organizadas socio-políticamente) hacia la naturaleza; desde la implementación de distintas tecnologías que modifican la sociedad, la cultura, las personas y la naturaleza; y desde ésta última que influye sobre sí misma, sobre la sociedad, la cultura, las personas y las tecnologías.

### 2.3 Ecología, geografía y ecosistema

La ecología se ocupa de las cada vez más complejas relaciones de intercambio entre seres vivos (Mires, 1990); la geografía destaca las diferencias a nivel espacial, producto de esas relaciones causadas por las distintas vinculaciones entre unos seres vivos (los que componen la sociedad humana) y su entorno. De ahí que este carácter complementario de dichas disciplinas haya conducido a los geógrafos desde finales del siglo pasado, a definir su actividad como una ecología humana<sup>4</sup>. De la misma manera algunos autores, al igual que ocurrió con la geografía hace muchos años, definen la ecología como una disciplina puente entre las ciencias naturales y las ciencias sociales (Olivier, 1981).

Asimismo, Leff (1989), desde una perspectiva que pone el énfasis en la producción dice que "la ecología como disciplina científica contribuye al estudio histórico de las relaciones entre las formaciones sociales y su ambiente. En este sentido, es posible analizar la influencia de la configuración ecológica y geográfica del espacio económico en la división del trabajo y en las prácticas productivas..." (Leff,

---

<sup>4</sup> A propósito del artículo de Barrows "Geography as human ecology" publicado en 1923, R. Chorley en 1972, decía lo siguiente: "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 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". (Para un análisis más detallado de esta concepción, ver: Chorley, 1975, 227-34).

50). Sólo a manera de un ejemplo más, véase como definen el objeto de estudio de la ecología G. Dutry y G. Lambert:

"Por la naturaleza de los problemas que estudia, la ecología no puede limitarse a su papel de ciencia en sentido estricto.

Situando al hombre y su actividad en el ecosistema, hace entrar la organización de la vida humana en el campo de sus preocupaciones, que acaban así incluyendo el desarrollo económico, la ordenación del territorio, la política industrial y energética, la gestión de los recursos, la protección de los seres vivos; en una palabra, toda la organización política y las perspectivas de la sociedad industrial" (1980, 30).

De esta manera, la ecología como saber multidisciplinario, ha evolucionado hacia una concepción integral de la relación entre los organismos vivos y el espacio en que estos se reproducen. Según P. Dansereau, la ecología moderna "no es ecología a menos que conciba medios para percibir toda la complejidad de un espacio ocupado (temporal o permanentemente) por organismos vivos (incluido el hombre), a menos que pueda proporcionar una concepción integral del conjunto dinámico; y a menos que pueda situar las partes en su verdadera relación con cada una de las demás y con el total" (en Olivier, 1981, 19).

Por otra parte, Parra (1984), señalaba que hasta entonces, los conceptos más unificados de la ecología habían estado relacionados con problemas de productividad, relaciones tróficas y flujos de energía a través de los ecosistemas. Indicando, además, cómo entonces ya se había superado la visión sincrónica en los estudios ecológicos por otra que estudiaba los ritmos, fluctuaciones y sucesiones en el tiempo; y, citando a Margalef (1974), señalaba que los tratados de ecología no solían prestar atención a aquéllos rasgos de la organización de los ecosistemas que se relacionan con su **extensión** (el subrayado es nuestro). Y es que, como el mismo Parra (1984) agregaba, muchas expresiones ecológicas ven limitada su validez debido a que aunque consideraban la dimensión temporal de la misma, asumían, sin embargo, que dichas expresiones ocurrían siempre en un mismo punto.

En algunos estudios recientes, muy ligados al principio de sostenibilidad, el ecosistema es definido como "la última unidad a la que puede ser reducido todo paisaje natural (Toledo et al., 1985, 15-6). Para estos autores, la naturaleza es la suma de ecosistemas y la cuestión es, reconocer en ella los ecosistemas particulares (específicos) en los que se realiza la producción y ésta, para ser eficiente, debe realizarse en armonía, no en conflicto, con las leyes ecológicas. Es claro entonces, que el ecólogo en última instancia adecúa los límites de los ecosistemas a las necesidades de su trabajo (Olivier, 32, cit. a Margalef) como el geógrafo adecúa la región o el paisaje de la misma manera, sin que esto signifique que dichas categorías no estén objetivamente definidas en cada una de las disciplinas. Lo que se quiere destacar con lo anterior es que el ecosistema es, como la región, una **herramienta metodológica** no únicamente en los estudios ecológicos, sino también del paisaje y el ambiente.

Queda claro entonces, que la ecología, la geografía y, la agroecología como materia multidisciplinaria, construyen su objeto de estudio y algunas de sus categorías de análisis bajo los mismos términos, en lo que aquí se ha dado en llamar una relación de complementariedad, formando parte de una misma ciencia. Esto no es nada nuevo si asumimos que la realidad es una amalgama de totalidades, lo



importante es destacar en este caso el aporte que cada una de estas disciplinas entrega al conocimiento de la totalidad a través de la ciencia ambiental. En consecuencia, la posibilidad de identificar espacialmente ecosistemas y procesos productivos a ellos asociados, conduce al reconocimiento de los **ecotopos**, las **unidades medioambientales** y los **paisajes geográficos**. Comprender si esta relación es dinámicamente equilibrada, lleva a la discusión sobre el uso de distintas **tecnologías** en un mismo paisaje. Esta compleja relación es esencialmente parte del objeto de estudio de una ciencia ambiental. Los dos siguientes acápite tratarán de explicar con mayor detalle esta síntesis, pero para ello habrá que detenerse un poco a clarificar qué son los ecotopos y las unidades medioambientales, qué papel juegan en la comprensión teórica de los paisajes y cuál es la importancia empírica de su definición conceptual.

#### 2.4 Lo específico de la relación entre ecosistema y paisaje: los ecotopos y las unidades medioambientales

Los ambientes humanos son considerados ecosistemas subordinados a la biosfera, esta "... es una compleja red de procesos, dentro de la cual cada uno de ellos depende de los demás hasta el punto de que forma un conjunto orgánico" (Dickson, 1980, 91). Una característica de los ambientes humanizados es que tienden a desequilibrar (desestabilizar, alterar), simplificar y aun desplazar los ecosistemas naturales; esto ocurre, y sólo para citar un caso, con los agroecosistemas<sup>5</sup>.

Los estudios más recientes sobre agroecosistemas han mostrado cómo, en el proceso productivo, la sociedad se apropia de los recursos naturales no en tanto entes aislados, sino, de ecosistemas; es decir, de totalidades estructuradas con una función y un equilibrio determinados que conforman la naturaleza. Si bien es cierto, que el proceso de transformación primario de la naturaleza, ocurre esencialmente sobre los ecosistemas (Toledo, et. al., 1985, 16), también es válido señalar dos cosas; primero, que la naturaleza transforma por sí misma sus ecosistemas y, segundo, que desde otra perspectiva los ecosistemas naturales han modificado, relativamente, ciertas tecnologías y a la sociedad misma. Evidentemente, el tratar de repensar la ciencia ambiental y sus categorías, introduce discusiones tales como que para resolver los problemas de la producción y la reproducción de la vida humana, antes se pasa por la necesidad de crear, mantener o transformar las condiciones que aseguren la reproducción de la vida en la naturaleza.

Aunque ciertamente, en el saber moderno en general y, específicamente en la geografía, se separan los "paisajes naturales" de los "paisajes culturales", se debe subrayar que incluso sobre los así llamados ecosistemas naturales, existen distintos niveles de apropiación o interacción con la sociedad, tal y como se señaló en el concepto de naturaleza desarrollado líneas abajo. Estos niveles de apropiación ya

---

<sup>5</sup> "Un agroecosistema es un sistema originado por la acción del hombre sobre el ecosistema natural y tiene como objetivo la utilización del medio en forma sostenida para obtener plantas o animales de consumo inmediato o transformables...(Montaldo, P. 1982,43).

El carácter holístico de su definición aparece desarrollado en el enfoque de sistemas utilizado en los estudios del agro. De estos se deduce que en un agroecosistema inciden factores económicos, organización social, disponibilidad de fuerza de trabajo, tecnologías, aspectos culturales, densidad de población, etc., etc., y las distintas escalas en que estos factores se combinan. (ver entre otros, el libro de Saravia, A.,1985).



habían sido estudiados por los geógrafos a mediados de este siglo. Carl Troll en los años 50's desarrolló el concepto de **ecotopo** para designar la división más pequeña del espacio geográfico; es decir, aquélla unidad territorial mínima cuyo entorno está definido por el máximo nivel de interacción entre los diferentes elementos del paisaje (Clima, suelo y vegetación) y las prácticas culturales que allí se ejercen. Ahora bien, entre un paisaje y los ecosistemas que lo componen, no sólo se pueden identificar los ecotopos, sino que además, es posible localizar **unidades medioambientales**, estas se definen primero por su propio soporte físico-natural (clima, relieve (geomorfología), fertilidad del suelo, vegetación natural, red hidrográfica), segundo; por los elementos del paisaje en ella recreados (espacios cultivados, la red vial, la infraestructura material), y tercero; los factores ligados a las prácticas culturales y tecnológicas que modifican, contaminan y degradan tanto su soporte físico como a algunos de los elementos del paisaje (presencia de desechos sólidos, zonas erosionadas, áreas afectadas por distintos tipos de contaminación). Debe quedar claro que los límites de cada unidad ambiental están dados por el ámbito en que los tres factores antes mencionados, interactúan. Una unidad ambiental, a diferencia de un ecotopo, puede incluir los centros urbanos ligados a las prácticas productivas al interior de ellos y de su área de influencia rural. Es decir, pueden definirse geográficamente por los procesos que incluyen la relación campo ciudad (por ejemplo, una unidad medioambiental puede delimitarse a partir de una actividad agorindustrial que liga a una ciudad o centro poblado con el entorno rural que le sirve de fuente de materias primas).

Finalmente, habría que tomar en cuenta que en los estudios espaciales, la escala aparece como una categoría que tiene una expresión cuantitativa y cualitativa fundamental. King (1983, 433) señala como los ecosistemas pueden ser estudiados exhaustivamente a pequeña escala, en este caso, por ejemplo, considerando cada vegetal y cada animal en su ambiente (como un ecotopo); luego, ecosistemas asociados a centros poblados en los que se pueden identificar las unidades ambientales que conforman los paisajes y, estos a su vez, pueden ser ordenados de acuerdo a intereses de la planificación, por medio de la creación de regiones o **ecoregiones** si así se les quiere llamar, pero entendiendo que los niveles de complejidad en la trama de la naturaleza, van más allá del problema de geometría que las distintas escalas encierran.

## 2. 5 Las tecnologías

Dickson (1980) define tecnología y técnica en los siguientes términos:

"Del mismo modo que el término 'sociedad' es utilizado convencionalmente no sólo para indicar un conjunto de individuos, sino también las relaciones que existen entre ellos, así la 'tecnología' la definiremos como un concepto abstracto que comprende tanto las herramientas y máquinas utilizadas por una sociedad, como las relaciones mutuas que su uso implica. ... podemos distinguirla de la 'técnica', teniendo ésta el sentido del acto de aplicar los conocimientos, bien directamente o con la ayuda de una herramienta o máquina -esto es, con la ayuda de un elemento tecnológico- a unas tareas determinadas" (Dickson, 1980, 2-3).

## Como apunta Dickson (1980) en la relación entre tecnología y medio ambiente

"... poseemos una serie de hechos -tales como los niveles potenciales de utilización de recursos y de interferencias ecológicas- sobre los que trabajar. También poseemos una cierta cantidad de conocimientos acerca del funcionamiento del medio ambiente, representados en la disciplina de la ecología. Partiendo de esta situación, no es demasiado difícil establecer un marco de tecnologías que, teóricamente, deberían minimizar los daños producidos en el medio ambiente y que nos ayudarían a utilizar los recursos de que disponemos de un modo que fuese, social y ecológicamente, el más deseable posible." (Dickson, 90)

La relación que interesa destacar aquí es entre tecnología y recursos. Una sociedad que no tiene control sobre el fuego es pretecnológica, la posibilidad de que los recursos se vuelvan tales y de que se descubran nuevos, esta generalmente asociada al desarrollo de la ciencia y la tecnología (McCloskey, 1988, 27, 98-102). De ahí que las opciones en cuanto a las formas de apropiación y utilización de los recursos, no están separadas del desarrollo y manipulación de diversas tecnologías. No se insistirá en el análisis que ya hizo Leff (1989), del vínculo entre desarrollo tecnológico, apropiación de los recursos naturales e incremento de la plusvalía relativa. Sin embargo, sí es fundamental entender dentro de una ciencia ambiental, problemas centrales como los que el autor mencionado plantea cuando nos habla de los ecosistemas tropicales "caracterizados por una gran diversidad natural de especies, su transformación en campos de monocultivos o su uso como pastizales para una ganadería extensiva, ha afectado fuertemente sus condiciones de homeostasis y resiliencia, haciéndolos más vulnerables a las catástrofes naturales, afectando su flexibilidad para adaptarse a los cambios de las demandas del mercado y sujetando de esta forma las capacidades de desarrollo de los países subdesarrollados" (Leff, 64). Esto por cuanto, la degradación de los ecosistemas tropicales ha sido más violenta y aguda cuanto más duras han sido las tecnologías en ellos empleadas. ¿Hasta dónde se puede explicar el subdesarrollo como un resultado del límite que marca la manipulación tecnológica de los ecosistemas en un momento histórico determinado?

### 2.6 La trama vista en su conjunto

Interesa estudiar, como ya se señaló, diferentes paisajes y ecosistemas asociados (paisaje incluye, como ya se mencionó en el acápite anterior, los ecosistemas y los factores socio- culturales históricamente entramados que afectan y se ven afectados en el escenario de la naturaleza). Interesan, porque de esta forma se puede conocer la utilización diferenciada de energía, tecnologías; las formas generales de consumo energético (del ser humano mediante el trabajo, de los sistemas de transporte asociados a la circulación energética- en sentido estricto- y de mercancías), los procesos de transformación y degradación ecológica. Cómo se distribuye y cuál es la dinámica del intercambio energético entre las distintas entidades de la trama que configura la naturaleza. Cuáles sus consecuencias sobre los distintos elementos del tejido. Son las preguntas para continuar trabajando en el ámbito de la ciencia ambiental.

El análisis de la **coyuntura ambiental**, no es sólo una cuestión que atañe a un período de tiempo delimitado, como vulgarmente se entiende; es la posibilidad de

reproducir científicamente la trama conceptual en el análisis espacial que presupone integrar y reconocer las formas de distribución energética entre las entidades que la componen y caracterizar el tejido mismo (el entramado) de dichas entidades que incluyen como ya se dijo, los ecosistemas a nivel predial, los ecotopos, las unidades ambientales a nivel local, la interacción entre ecosistemas más o menos artificializados que se encuentran ligados por redes de circulación energética (la infraestructura vial, las vías y formas de comunicación alternativas, etc.), que luego permiten identificar paisajes como porciones del territorio y las regiones como formas de recreación de los paisajes en lo que los geógrafos llaman estudios de "ordenamiento del territorio" y la planificación regional. El análisis empírico de esta relación, con un ejemplo específico para el área de Sarapiquí, permitirá mostrar, todavía en forma preliminar, como hacer operativos algunos pasos de la trama conceptual que hasta aquí se ha expuesto teóricamente.

### III. ECOSISTEMAS Y PAISAJE EN SARAPIQUI

Los distintos ciclos de simplificación ecosistémica han dejado su huella en forma diferenciada en el espacio (los paisajes), y los estudios que hoy se realicen en relación a los procesos de artificialización de los ecosistemas, podrán ser entendidos mejor en cuanto a su impacto, si se incluye como uno de los objetivos ubicar las unidades del paisaje a que dichos procesos históricamente han conducido. La mayoría de los estudios técnicos (ecológicos o agroecológicos), se realizan a escala predial o local. El objetivo aquí es trabajar a esos mismos niveles, pero intentando una explicación a escala del paisaje y de las formaciones espaciales que se vayan definiendo en el proceso de la investigación.

#### 3. 1 Los ecosistemas y el paisaje en general

El proceso de artificialización de los ecosistemas en Sarapiquí, es el resultado de una serie de prácticas silvo-agropecuarias que históricamente allí se han desarrollado y que han modificado el soporte físico natural. Dicho proceso, a su vez, ha ido y seguirá definiendo de alguna manera nuevas prácticas (el caso extremo serían las originadas por la "artificialización severa" que causa irreversibilidad), ya que "Sabemos que todo proceso de artificialización busca elevar la productividad, especializar los ecosistemas y ambos procesos conducen a la necesidad de la subsidiaridad" (Gligo, 1986). Los tres procesos juntos tienen repercusiones importantes en lo que convencionalmente llamaremos la Formación Espacial<sup>6</sup> Sarapiquí.

Esta Formación Espacial está integrada por un territorio con recursos naturales estratégicamente importantes para el desarrollo nacional, pero ecológicamente muy frágil<sup>7</sup>, que ha venido transformándose desde el siglo pasado y, con mayor intensidad,

---

<sup>6</sup> Este concepto incluye, además de los aspectos que definen un paisaje (que como vimos se refieren al soporte físico y las prácticas productivas y culturales a él asociadas), la dimensión socio-política y el papel que juega el Estado en la transformación de un territorio.

<sup>7</sup> Sobre el problema de la fragilidad ecológica en general en Costa Rica, se puede leer el capítulo tercero del libro de Hedstrom citado en la bibliografía.



en la década de los 30's de esta centuria cuando se decide construir la carretera que vincula a la región con el centro del país y se intensifica el proceso de colonización agrícola.

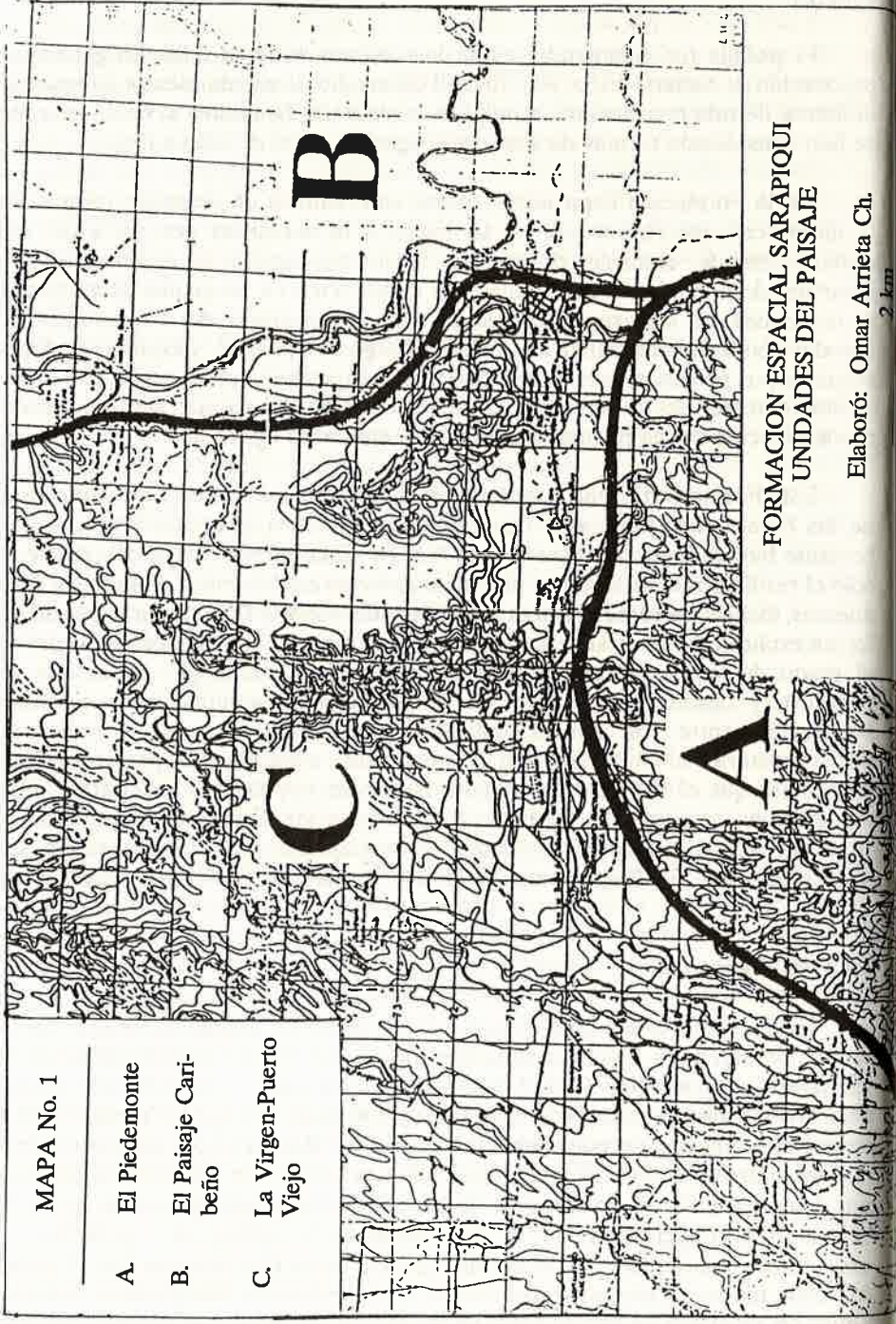
El paisaje fue cambiando con el incremento de la explotación ganadera y la producción de banano en los 60's 70's. El desarrollo de asentamientos campesinos en la última década mencionada impulsó las economías familiares y, en años recientes, se han consolidado formas de desarrollo agroindustrial de nuevo tipo.

Así la Formación Espacial Sarapiquí, es la síntesis de ciclos de apropiación de la naturaleza que responden, en un inicio, a la necesidad por parte del Estado costarricense de controlar el territorio fronterizo, seguido de procesos fugaces de incursión de pobladores en la zona (con la aparición de pequeñas fincas ganaderas y economías de subsistencia). Luego, con el desarrollo del capitalismo clásico (producción bananera, palma africana que luego desapareció, y explotación forestal), seguidos por procesos de recomposición del campesinado promovidos por el Estado y, últimamente, de un nuevo ciclo de penetración del capital agroindustrial y de modernización de las pequeñas y medianas empresas agrícolas.

Esta Formación Espacial, si se define incluyendo los procesos de artificialización de los ecosistemas junto a la dimensión socio-política, presenta hoy tres paisajes bastante bien diferenciados (ver Mapa No. 1). Esta diferenciación del paisaje, no es sólo el resultado de las distintas prácticas agrícolas en diferentes momentos, sino que además, incluye las características específicas del soporte físico natural que de alguna forma explican dichas prácticas (por ejemplo la topografía o la geomorfología define el grado de intensidad con que se pueden utilizar tecnologías mecánicas en un espacio), y desde luego, el patrón de asentamientos humanos y el grado de integración entre los centros poblados y su entorno rural, a través de la infraestructura vial y la circulación de mercancías; además de las políticas regionales específicas que el Estado costarricense ha venido impulsando en el área. De esta manera, una tipología del territorio en la Formación Espacial Sarapiquí, incluiría, como se señaló antes, tres unidades del paisaje que convencionalmente se han nombrado como El Piedemonte, El Paisaje Caribeño y La Virgen-Puerto Viejo.

### 3.1.1 El Piedemonte

Este corresponde a la falda norte de la Cordillera Volcánica Central, en donde se han desarrollado prácticas culturales típicas del Valle Central: pequeñas fincas cafetaleras muy antiguas (desde mediados de este siglo) y escasamente apropiadas para tal actividad (a manera de ejemplo hay que decir que ICAFE no está interesada en respaldar técnica y crediticiamente algunas de estas fincas por estar por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar). Estas prácticas son más bien el resultado de una herencia cultural (la mayoría de los productores son emigrados de la región central que tradicionalmente se han dedicado al cultivo de hortalizas y a la caficultura). Recientemente el paisaje agrícola se ha diversificado con el desarrollo frutícola, pimienta, plantas ornamentales (principalmente Marginata y Caña India). Sobre un territorio en donde antes de los 60's predominaba el bosque, hoy sólo



MAPA No. 1

- A. El Piedemonte
- B. El Paisaje Caribbeño
- C. La Virgen-Puerto Viejo

FORMACION ESPACIAL SARAPIQUI  
UNIDADES DEL PAISAJE

Elaboró: Omar Arrieta Ch.  
2 km



quedan parches del mismo, los pastos, y pastos con árboles son ahora los que dominan el área.

Los centros poblados más importantes son San Miguel al sur-oeste y La Virgen al nor-oeste. El grado de desarrollo de la infraestructura vial se reduce a la carretera que conduce a Puerto Viejo y algunas carreteras secundarias. En términos del desarrollo agroindustrial pareciera ser que San Miguel juega un papel clave como centro secundario de mercado e industrialización de algunos productos. Sin embargo, aparentemente esta área es la que presenta mayores dificultades para la circulación de mercancías e insumos energéticos.

### **3.1.2 El Paisaje Caribeño**

El territorio que se encuentra al este de los ríos Sucio y Puerto Viejo, que corresponde al distrito de Horquetas, es un paisaje dominado por llanuras y terrazas aluviales, sobre las cuales se desarrollan proyectos agroindustriales de banano y palmito con tecnologías duras. A la par se mantienen economías de semi-subsistencia (familiares, campesinas) que producen granos, tubérculos, raíces y pequeñas cantidades de cítricos y palmito. El paisaje agrícola se ve completado por los medianos y pequeños productores de cacao, macadamia y plantas ornamentales; muchas veces como cultivos asociados con yuca y otras especies. Finalmente se encuentran las fincas grandes de pastos para ganadería.

Es un territorio en donde los asentamientos humanos son núcleos dispersos promovidos por las empresas bananeras, el Estado, y, recientemente, por las empresas de palmito. En términos de las economías domésticas, es claro que el centro principal lo constituye el poblado de Río Frío (finca 6). Pero en lo que se refiere a las nuevas agroindustrias el intercambio de insumos energéticos se produce con San José y el exterior.

### **3.1.3 La Virgen-Puerto Viejo**

Es justamente en este paisaje en donde se ha realizado la investigación empírica. Esta se localiza al norte del Río Sarapiquí y al oeste del Río Sucio, y es un paisaje dominado de nuevo por llanuras aluviales, así como cerros y colinas (Sardinal, los Arrepentidos), sobre el cual los asentamientos de guanacastecos (ex-peones de haciendas, jornaleros y ex-bananeros en busca de su reproducción como campesinos) y población del Valle Central, controlan un asentamiento lineal que se extiende desde la Virgen hasta Puerto Viejo. Estos se dedican a una producción de subsistencia (musáceas, raíces, a veces granos), y son fuerza de trabajo de las grandes empresas agroindustriales de piña, y forestal. También hay medianos productores de especias y plantas ornamentales. En este territorio, en los últimos cinco años se ha intensificado y hay una tendencia hacia la hiperespecialización en el cultivo de la piña y nuevos cítricos (maracuyá -naranjas mixtos).

Puerto Viejo es el centro poblado que supe de insumos a los pequeños y medianos productores dedicados al mercado interno, pero de nuevo, en el caso de



las agroindustrias la relación de intercambio ocurre con San José o el exterior a través de los paquetes tecnológicos.

### 3. 2 Las unidades medioambientales.

En este caso, las unidades ambientales se conciben no únicamente en relación con la teoría ecológica que indica como obtener una producción eficiente, es decir, no se trata sólo de identificarlas para reconocer su potencial productivo y lograr una optimización en la producción (Toledo, et al., 1985) sino que además, las unidades medioambientales son porciones del paisaje que, como ya se dijo, permiten identificar las contradicciones generadas por la interacción entre un soporte físico-natural específico, y unas prácticas productivas a él vinculadas, que conducen a un proceso de artificialización de los ecosistemas con distintos grados de afectación dependiendo de las tecnologías allí utilizadas.

Por ahora, el trabajo empírico que se llevó a cabo no incluye información referida a climatología, hidrología, niveles de contaminación en el paisaje, y procesos de degradación ecológica específicos, que forman parte de los procesos de intercambio energético y que siempre deben ser tomados en cuenta para la elaboración de una **carta ambiental**, que contribuya a la identificación y análisis de las unidades ambientales. Aspectos que generalmente han sido estudiados de manera aislada, ni siquiera disciplinariamente sino más bien como problemas técnicos, partiendo del supuesto de que los problemas que atañen a la naturaleza se resolverán efectivamente sólo a través de aproximaciones técnicas. En este caso, se utilizará para una primera aproximación en el reconocimiento de tales unidades, un mapa de uso actual del suelo que se realizó sobre la base del trabajo de campo (Mapa No 3) haciendo la salvedad, de que siempre un mapa de este tipo hereda directamente de la agrología la impotencia para generalizar sus concepciones y conclusiones, en la medida en que el uso del suelo muestra únicamente la óptica agrícola, el soporte de los cultivos. EL estudio se complementa con un mapa a escala media, elaborado por SENACSA (1989) sobre la capacidad de uso de las tierras (por clases) localizadas en el área de estudio<sup>8</sup>, y los tipos de suelos de acuerdo al sistema norteamericano de la séptima aproximación (Mapa No. 2).

Los datos se presentan sobre las hojas topográficas 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional para aprovechar la información suplementaria que dichas cartas entregan; por ejemplo, la red vial e hidrográfica, la topografía y el patrón de asentamientos humanos.

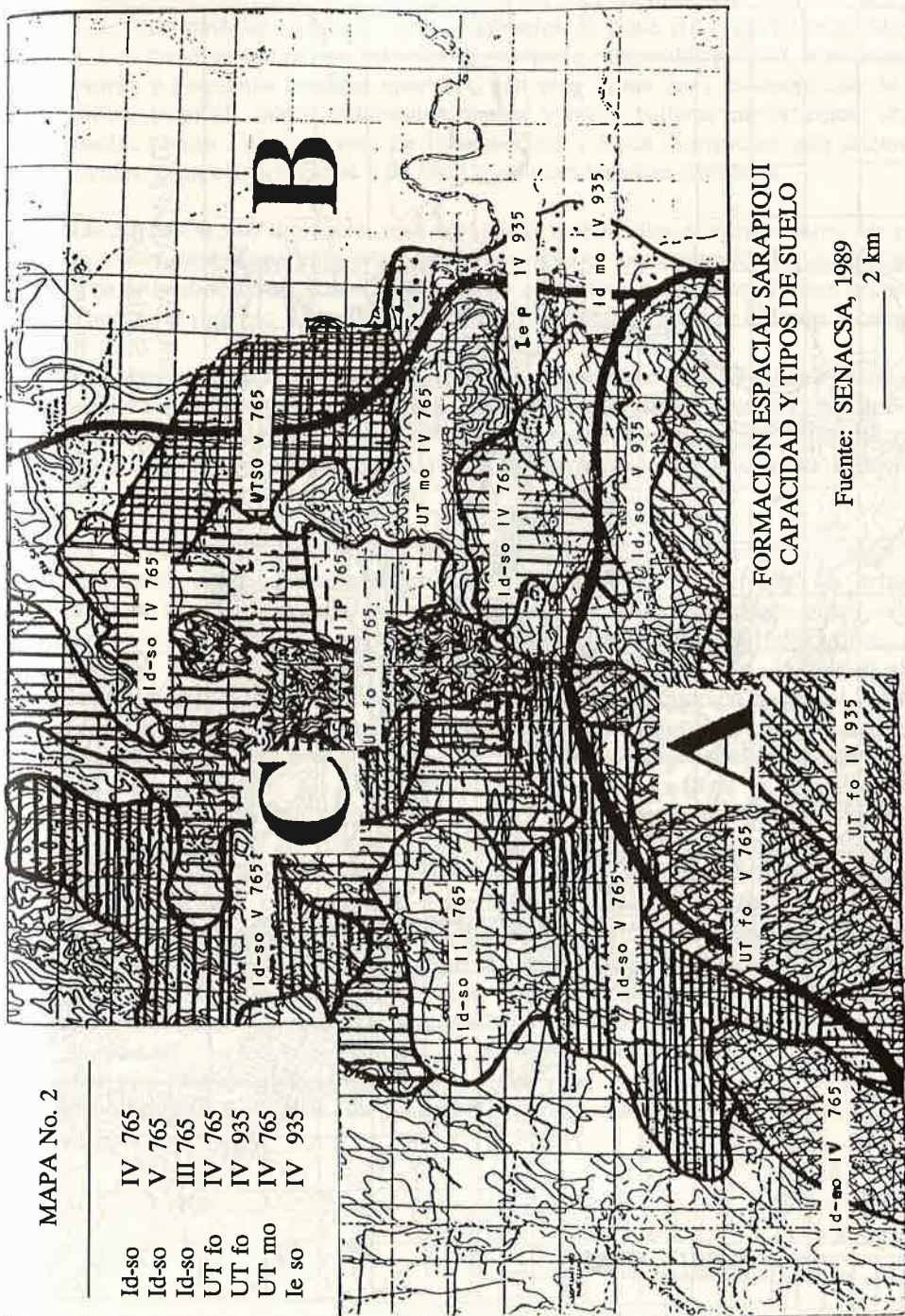
Hay que apuntar que esta cartografía secundaria está concebida dentro de marcos metodológicos y conceptuales clásicos; es decir con puntos de partida técnicos que manejan conceptos de fertilidad, uso potencial, capacidad de uso etc., dentro de una concepción productivista (homo economicus) de la ciencia y que como tal ha sido utilizada en este trabajo, aunque se pretende en estudios posteriores, realizar una

---

<sup>8</sup> Actualmente se realizan estudios por parte de SEPSA, para implementar una nueva metodología en la clasificación de suelos, con estudios a nivel local que pretende ser más precisa que la aquí hemos utilizado.

MAPA No. 2

- |       |         |
|-------|---------|
| Id-so | IV 765  |
| Id-so | V 765   |
| Id-so | III 765 |
| UT fo | IV 765  |
| UT fo | IV 935  |
| UT mo | IV 765  |
| Ie so | IV 935  |

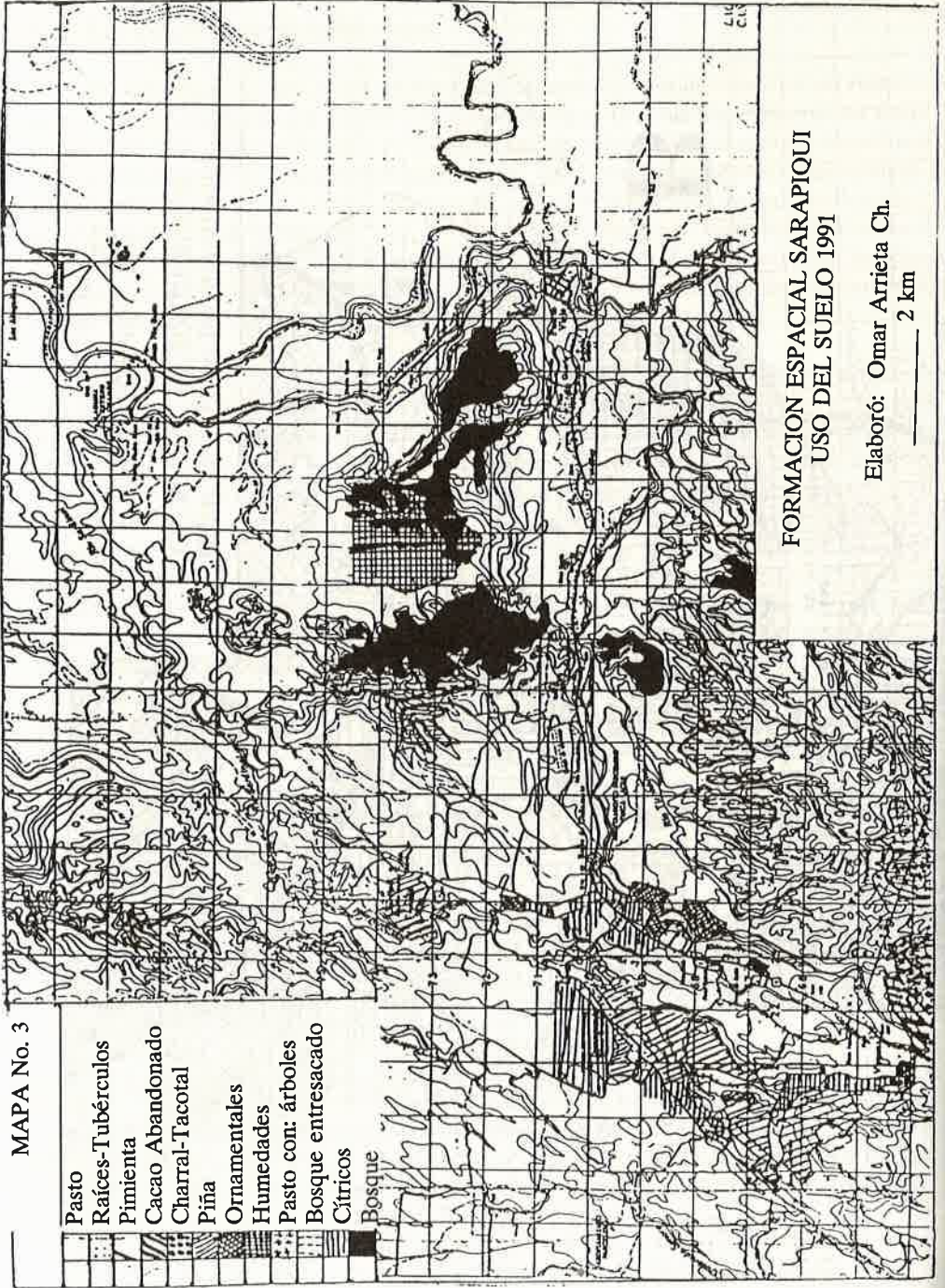


FORMACION ESPACIAL SARAPIQUI  
CAPACIDAD Y TIPOS DE SUELO

Fuente: SENACSA, 1989  
2 km



MAPA No. 3





revisión crítica de los fundamentos epistemo-metodológicos de los que parte el levantamiento cartográfico de los recursos naturales y el ambiente.

Vista en su conjunto, la región presenta un soporte físico cuyos suelos son de regular aptitud para las prácticas agrícolas (suelos de clase III, IV y V en el Mapa No. 2). Los mejores suelos, Inceptisoles suavemente ondulados (Id-so), que ocupan las llanuras y pequeñas terrazas aluviales, son muy aptos para el desarrollo de la fruticultura tropical, raíces, tubérculos, cacao y otros cultivos de la zona. Los inceptisoles planos (Ie-p), al este de Puerto Viejo y hacia Horquetas, son además, muy fértiles, bien estructurados y de bien a moderadamente drenados.

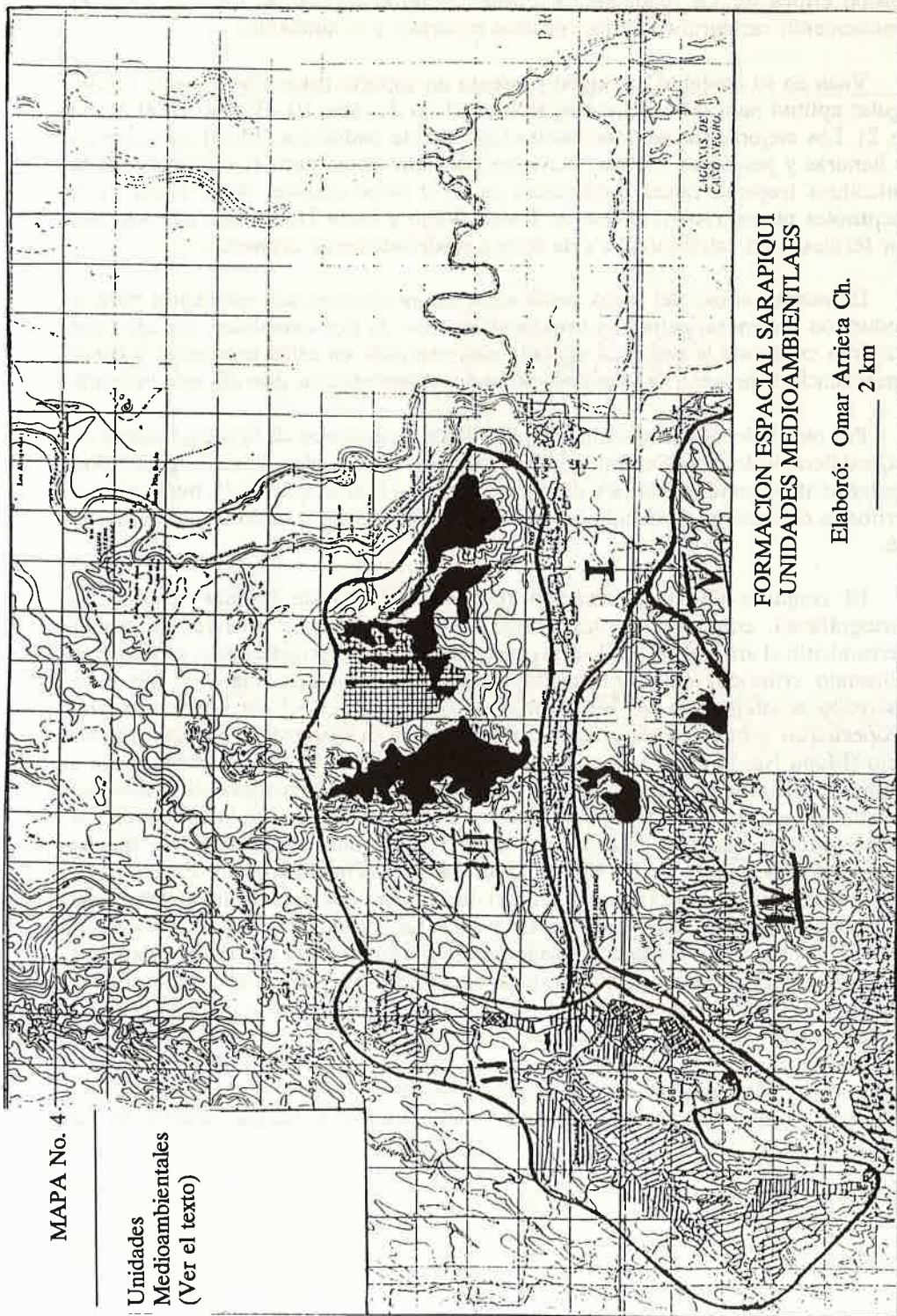
En cuanto al uso del suelo, justamente los inceptisoles son excelentes para la producción bananera, palmito y ornamentales. No es por casualidad que es sobre ésta área en donde la actividad agrícola esta centrada en estos productos, y como consecuencia el proceso de artificialización del ecosistema ha sido allí más violento.

Por otro lado, el paisaje esta compuesto por ecosistemas de la selva tropical de la Cordillera Volcánica Central, con predominancia de suelos ultisoles, profundos, regularmente drenados, ácidos y de pobre fertilidad (ver mapa No.2), humedales, y territorios de llanuras, resultado de una red hidrológica de las más importantes del país.

El conjunto de la información recopilada, tanto de fuentes secundarias (cartográficas), como de fuentes primarias (Mapa No. 3), permite un primer acercamiento al análisis del grado de artificialización de los ecosistemas a escala local. Utilizando criterios como antigüedad de los asentamientos humanos, nivel de desarrollo e integración de los mismos, e intensidad en el uso de tecnologías agropecuarias y forestales, se pueden identificar en la Formación Espacial Puerto Viejo (Mapa No. 4) cinco unidades medioambientales: La unidad I, corresponde a la zona de asentamientos más antiguos, es la franja inicial de expansión de la frontera agrícola sobre la margen del Río Sarapiquí con predominancia de la agricultura de semisubsistencia (huertas caseras); La unidad II, es una franja de tierra que se extiende de sur a norte de La Virgen hasta Sardinal (Pueblo Nuevo). Esta zona es predominantemente utilizada en el cultivo de la piña y los cítricos mixtos (naranja-maracuyá), y plantas ornamentales. Esta área ha sufrido cambios muy recientes (desde 1983) en el uso de suelo, pasando de la predominancia de pastos extensivos y cultivos abandonados de palma africana, a usos muy intensivos del suelo a raíz del desarrollo agroindustrial. La unidad III, se caracteriza por ser de uso extensivo de pastos y por la explotación forestal. La unidad IV es una zona de transición entre el ecosistema natural y los nuevos asentamientos campesinos dedicados a la producción de especias y economía de subsistencia, además aparecen nuevas áreas de pastos y los nuevos viveros forestales. La unidad V, corresponde al bosque natural de "La Selva".

MAPA No. 4

Unidades  
Medioambientales  
(Ver el texto)



FORMACION ESPACIAL SARAPIQUI  
UNIDADES MEDIOAMBIENTALES

Elaboró: Omar Arrieta Ch.  
2 km



#### IV. CONCLUSION

De la información antes detallada, se obtuvieron las siguientes conclusiones preliminares sobre la relación sociedad- naturaleza y tecnologías asociadas en el área de estudio:

##### 4.a

Es necesario revisar con mayor detenimiento, los diversos modelos tecnológicos utilizados en Sarapiquí y cómo éstos afectan los procesos de artificialización de los ecosistemas. Es decir, conocer con mayor detalle las estrategias ligadas a los procesos productivos. Entender el papel de las tecnologías en el marco de una ecología política. Esto es, estudiando las contradicciones entre la utilización de aquéllas y los ciclos ecológicos, el uso de los suelos, la biodiversidad, los sistemas hidromorfológicos y también el problema de las escalas a las que se realiza este proceso. Esto permitirá, en otro momento de la investigación, reconocer el potencial productivo y el nivel de desequilibrio que han sufrido los ecosistemas para, posteriormente, elaborar algunas hipótesis al respecto.

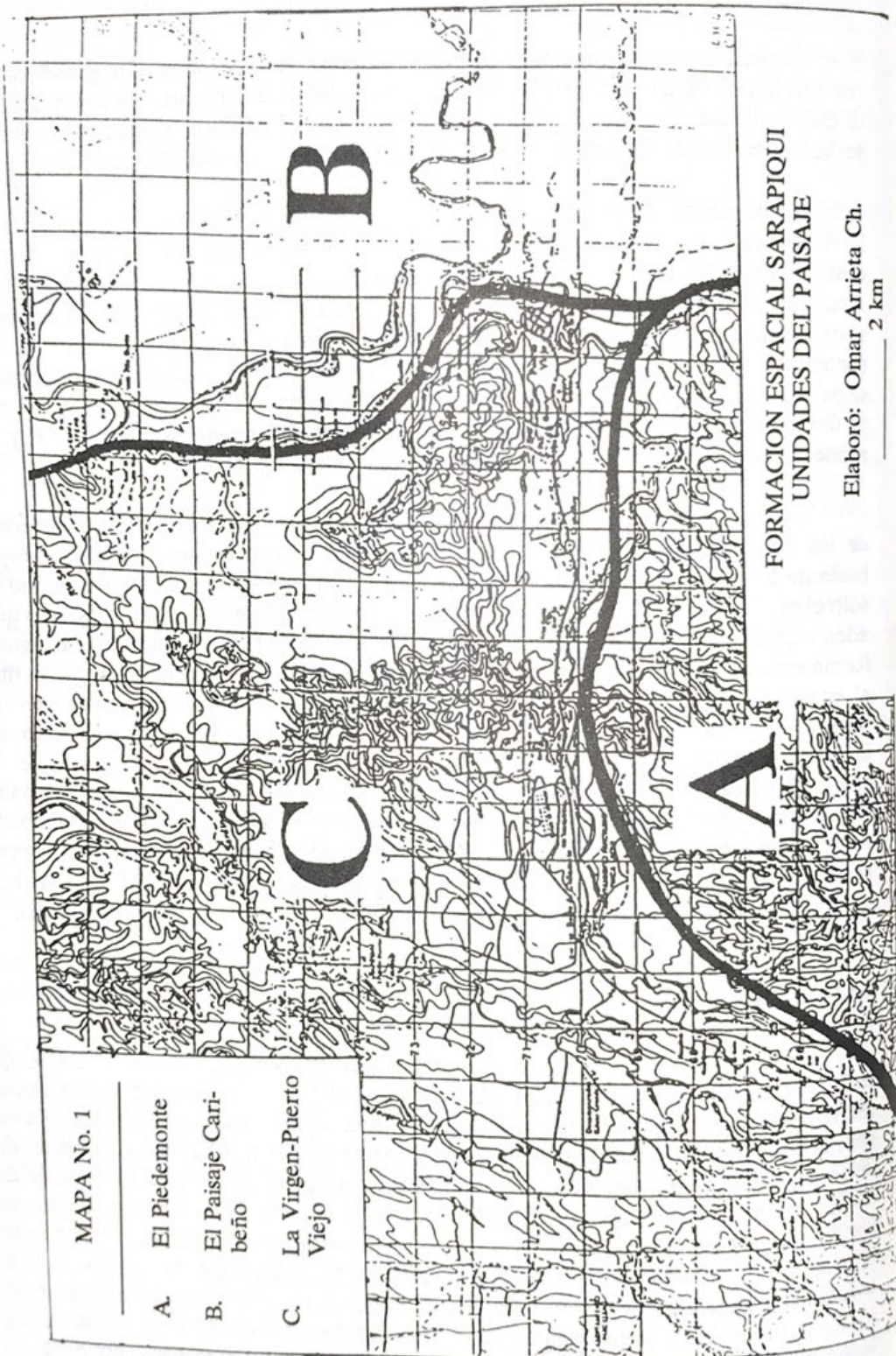
##### 4.b

Por ahora se puede concluir que, en términos de la utilización de tecnologías y nivel de artificialización de los ecosistemas, hay que partir de que la utilización de las mismas es compleja, no sólo porque los paquetes tecnológicos en sí lo son (estos combinan en mayor o menor grado, tecnologías mecánicas, genéticas, químicas y de manejo cultural), sino además por las distintas formas de producción que allí aparecen muy intervencidas; por ejemplo, las economías campesinas modernizantes, en muchos casos subordinadas al capital agroindustrial, como en el caso de los pequeños y medianos productores de palmito (en el paisaje del Caribe) y en el cultivo de la piña y cítricos (en el paisaje La Virgen- Puerto Viejo), empresas agroindustriales con tecnologías duras, explotación extensiva de ganadería, apropiación indiscriminada del bosque, economías de semisubsistencia. De ahí que el grado de intervención va desde los ecosistemas casi vírgenes de las faldas del cerro negro, ahora amenazados por la expansión bananera, hasta la producción de monocultivo (banano, palmito) que emplean insumos energéticos tanto o más que en los sistemas agrícolas de países desarrollados; junto a agroecosistemas mixtos, es decir, usuarios de tecnologías que procuran mantener algunos niveles de diversidad, como en la producción de cultivos mixtos o asociados, (cacao- especias- raíces- tuberculos o, en otros casos, granos- tubérculos- raíces).

##### 4.c

El equipo se propuso realizar este trabajo a nivel local, como se puede ver en los mapas anexos; sin embargo, esto ha acarreado dificultades (básicamente en terminos de limitaciones en la disponibilidad de recursos financieros y técnicos para obtener información precisa a esa escala); todavía hace falta trabajar más a este nivel para darle mejor forma y contenido a esta primera identificación de los ecosistemas y las unidades espaciales (paisajísticas) que en el área existen.





MAPA No. 1

- A. El Piedemonte
- B. El Paisaje Caribeño
- C. La Virgen-Puerto Viejo

FORMACION ESPACIAL SARAPIQUI  
UNIDADES DEL PAISAJE

Elaboró: Omar Arrieta Ch.  
2 km

- McCloskey, H. J. 1988. *Ética y política de la ecología*. México: Fondo de cultura económica.
- MIDEPLAN. 1990. "Diagnóstico situacional del sector agropecuario de la región Huetar Norte". San José: (mimeo).
- \_\_\_\_\_. 1986. "Consideraciones acerca del cantón de Sarapiquí". San José: (mimeo).
- \_\_\_\_\_. 1985. "Dirección de proyectos: diagnóstico socio-económico del cantón de Sarapiquí". San José: (mimeo)
- \_\_\_\_\_. 1982. "Información sobre región Huetar Norte" San José: (mimeo).
- Mires, F. 1990. *El discurso de la naturaleza: ecología y política en América Latina*. San José, Costa Rica: DEI.
- Molina I., M. 1986. "Paisaje y región: una aproximación conceptual y metodológica" en: A. García B. ed. *Teoría y práctica de la geografía*. Madrid: Alhambra.
- Montaldo, P. 1985. *Agroecología del trópico americano*. San José, Costa Rica: IICA.
- Mora, C. E. 1991a. "Propuesta de un dispositivo conceptual para el estudio de la problemática ambiental o relación sociedad-naturaleza" (doc. de discusión interna, proyecto Explotación ecosistémica y coyuntura ambiental en Costa Rica).
- , 1991b. "La artificialización ecosistémica en el paisaje central de Sarapiquí" (doc. de discusión interna, proyecto "Explotación ecosistémica y coyuntura ambiental en Costa Rica").
- Olivier, S. R. 1981. *Ecología y subdesarrollo en América Latina*. México: Editorial siglo veintiuno.
- Parra, F. 1984. *Diccionario de ecología, ecologismo y medio ambiente*. Madrid: Alianza editorial.
- Santos, M. 1990. *Por una geografía nueva*. Madrid: Espasa-Calpe.
- , 1982. *Espaço e sociedade*. Petrópolis, Brasil: VOZES.
- Saravia, A. 1985. *Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola*. San José, Costa Rica: IICA.
- SENACSA. 1989. *Cartografía y clasificación de suelos (1:200.000)*. Informe técnico preparado para el gobierno de Costa Rica por ONU-FAO.
- Serrano, A. 1988. *Los caminos de la ciencia: una introducción a la epistemología*. San José, Costa Rica: DEI.
- Toledo, U. M. et al. 1985. *Ecología y autosuficiencia alimentaria*. México: Siglo xxi.
- Tricart, J y J. Kilian. 1982. *La eco-geografía y la ordenación del medio natural*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Troll, C. 1950. "El paisaje geográfico y su investigación" en: J. Gómez, J. Muñoz y N. Ortega. 1982. *El pensamiento geográfico*. Madrid: Alianza Editorial.
- Urteaga, L. 1984. "Explotación y conservación de la naturaleza en el pensamiento ilustrado". en: *Geocrítica (España)* 50:7-46).
- Vitale, L. 1983. *Hacia una historia del ambiente en América Latina*. México: Nueva imagen.