



Paisajes
en evolución

La Arquitectura del Ambiente
(desde la perspectiva de un ecólogo)

por Sergio Guevara

La Arquitectura del Ambiente (desde la perspectiva de un ecólogo)

Por Lucia Pesci

*Geógrafa - Planificadora ambiental
Secretaria Académica de FLACAM
Codirectora Fundacion CEPA*

(...)
"- ¿ Adónde has ido, si puedo
preguntártelo? dijo Thorin a Gandalf
mientras cabalgaban.
- A mirar adelante respondió Gandalf.
- ¿ Y qué te hizo retroceder en el
momento preciso?
- Mirar hacia atrás." (...)

**de "El Señor de los Anillos. La
Comunidad del Anillo." J.J. Tolkien**

"Paisajes en evolución" :ese era el nombre de la Conferencia que nos propusiera el **Dr. Guevara** cuando lo invitamos a dar una charla en nuestra *Maestría en Desarrollo Sustentable*, como profesor y Miembro del Consejo Directivo de **FLACAM** que es. El título me sedujo y nos sedujo, pero más aún cuando tuve la oportunidad de escucharlo y de leerlo. Mágicamente y magistralmente, nos introduce en un *relato* fascinante que, paradójicamente (o no tan paradójicamente, como veremos), tiene tanto de científico¹ y de filosófico², como

¹Pues nos propone volver a preguntarnos sobre los mismos temas que preocupaban a indudables científicos de relevancia tales como Euclides o Einsten o Stephaen Hawking, entre otros y también lo hace, como ellos, a través del método científico.

de la literatura fantástica de un Gabriel García Márquez. Y creo que allí está una de las claves no sólo de su relato sino de la percepción, reflexión y comprensión a la que nos lleva, sugerente.

Nos incita a replantearnos la historia natural y de la humanidad (más de 4 mil millones de años!!) en tan sólo unas líneas. Pocos lo han hecho, para mí, en forma tan breve, sugestiva, amena, transgresora y potente a la vez. Me recuerda el maravilloso libro de Alejo Carpentier, "Viaje a la semilla", y su juego con el tiempo y el espacio, o a

²Pues también estos temas fueron dilemas que hicieron perder el sueño a filósofos como Hegel, Husserl, William James, Bergson, Whitehead o Heidegger, por ejemplo.



Paisajes en evolución

"Cien Años de Soledad", de García Márquez, y su extraordinario relato donde dos factores juegan un papel esencial, mostrándonos la complejidad de la "trama de la vida". Como diría Fritjof Capra³, a través de una historia que son muchas historias que se interrelacionan y, por lo tanto, espacios que se definen según las historias, que no son más que relatos, y relatos que no son más que percepciones, y tiempos que devienen en historias paralelas, historias que se suceden, historias que explican nuevas historias, historias que se explican por historias...

En un mundo y en una época donde ciertas veces olvidamos la verdadera dimensión del tiempo y del espacio, y su relatividad; justamente este texto nos invita a recordarlo, a percibirlo a

través del recuerdo y de imágenes sencillas, simples, pero a la vez, de un valor científico incuestionable hoy para algunos, como Ilya Prigogine o Roger Penrose⁴ entre otros, o tan preocupante como lo fue para Epicuro⁵.

En un mundo y en una época donde también aún para muchos la ciencia es sinónimo de certidumbre, Sergio nos recuerda, en cambio, la incertidumbre, el valor de la percepción, la visión de la realidad como el resultado de *nuestro diálogo con la naturaleza*⁴; cambiante a su vez según el sujeto, la escala temporal desde la cual estemos analizando el paisaje, el lugar desde el cual estamos percibiendo los fenómenos, la distancia, etc.. Nos muestra un mundo poliédrico e incluyente, recuperando el valor del relato y del sujeto, del manejo de las

escalas, de la importancia de la percepción espacio-temporal o del concebir la realidad y los proyectos desde una perspectiva contextual para comprender que el paisaje no es ni más ni menos que una construcción constante, donde el hombre y la sociedad siempre, pero hoy más que nunca, juegan un rol esencial. Por ello, hacer de los ciudadanos *"arquitectos del ambiente"*, concientes de ello, es tan importante. Arquitectos del ambiente como lo fueron Adriano o las culturas maya, inca o egipcia, o tantos otros y tantas otras culturas a lo largo de la historia y del mundo como lo es Sergio, sin duda, desde hace tiempo: un "verdadero arquitecto del ambiente".

³ CAPRA, Fritjof. *La trama de la vida*. Ed. Amagrama, Barcelona, España, 1998

⁴ PRIGOGINE, Ilya. *El fin de las certidumbres*. Editorial Taurus, Madrid, 1997. (Capítulo 1: El Dilema de Epicuro y Capítulo VII: Nuestro diálogo con la naturaleza)

⁵ Epicuro, fue conocido por el "dilema" que lleva su nombre. El "dilema de Epicuro" era cómo reconciliar nuestros ideales de inteligibilidad (y por lo tanto la búsqueda de una explicación racional a todos los fenómenos de la realidad, de la certidumbre, la posibilidad de predecir los hechos, etc., sólo posible desde una

visión determinista de la realidad estable, predecible, explicable, inteligible - y desde una representación del mundo que pudiera ser objetiva), y libertad humana (es decir, la percepción de los hechos diferente para cada sujeto, la creatividad, la explicación de los hechos impredecibles, la subjetividad, etc.).



Paisajes en evolución

Por **SERGIO GUEVARA***

El entendimiento de la situación actual de los ecosistemas radica en la utilización correcta de las escalas de espacio y tiempo. Para mostrar la importancia del uso de las escalas, probablemente, el paisaje sea lo más adecuado.

Existen infinidad de definiciones de paisaje, no pretendo discutirlos, solo haré una aproximación muy elemental; el paisaje es la percepción pluri-sensorial de un sistema natural, semi natural o transformado.

Los paisajes son paisaje en evolución.

Los paisajes tienen tres componentes: el medio ambiente físico, el medio biológico y el humano, se trata de tres componentes históricos muy dinámicos que al interactuar entre ellos dan como resultado una estructura inestable en constante transformación; paisaje en evolución.

Dime que percibes y te diré que escala usas.

La percepción del paisaje depende de la escala, tanto de la espacial como de la temporal. Este cambio de foco o de enfoque puede ser considerado como historia ambiental (de hecho, tal vez el confundido sea yo). La evolución del paisaje es historia ambiental y la historia ambiental atiende a la transformación del paisaje.

Abordaré primero la escala temporal. Para ello, reconstruiré la historia de los componentes del paisaje y de su interacción. La transformación continua del paisaje - producto de la siempre cambiante relación entre los componentes - la detendré tres veces, para mostrar distintas ventanas al paisaje: el paisaje natural, el rural y el urbano.

La Medida del Paisaje.

Cada paisaje es modelado por un arquitecto; en el natural, son el medio físico y el químico los responsables del aspecto y estructura. Más tarde la vida, el medio biológico participa para dar forma al paisaje natural. Y posteriormente, participa el gran arquitecto del paisaje: el hombre/sociedad. Los paisajes rural y urbano son producto de la creciente capacidad del hombre y la sociedad para transformar su entorno.

Es, por lo tanto, importante dar una visión, aunque muy superficial, de la historia de la relación del hombre con la naturaleza; llamando la atención en la capacidad cada vez mayor de la sociedad para transformar su entorno en recursos naturales y bienes de consumo.

* corresponsal en México. Instituto de Ecología, A.C. MÉXICO.
guevaras@ecologia.edu.mx



El Tamaño, sí es importante

Enseguida explicaré la importancia que tiene la escala espacial para entender los procesos de transformación del paisaje de manera sucesiva y simultánea. Para dar peso a la escala espacial acudiré al punto de vista de la ecología para mostrar las certezas y las dudas que tenemos.

Primera Parte: el tiempo

LA HISTORIA DEL PAISAJE

La historia del paisaje es la historia de los componentes físico-químicos, biológico y humano; y la historia de la relación e influencia que cada uno de ellos ha tenido en ese juego.

El paisaje natural

El primer paisaje natural. La historia se inició hace como 4,000 millones de

años, cuando se formó la tierra. Se trata de un medio físico cambiante y dinámico que modeló durante 1,000 millones de años el planeta y dio lugar al primer tipo de paisaje natural determinado absolutamente por los cambios del medio físico y químico.

Tres milagros. En el devenir de este primer paisaje durante 3,500 millones de años, se aparecieron las primeras moléculas orgánicas, se trata de azúcares muy simples. Éstas, fueron



condiciones favorables para la aparición de las primeras células: bacterias anaerobias, capaces de fermentar esos azúcares y transformarlos en alcohol y gas carbónico.

La vida de esas primeras bacterias dependía de la disponibilidad de azúcares en el medio y de esa síntesis orgánica espontánea, y producía CO₂ que, poco a poco, se acumuló en el ambiente.

Más tarde se desarrolló el proceso fotosintético; con la clorofila, el CO₂ acumulado y la luz de la fotosíntesis, fabricó azúcares, fuente energética inmensa que, al sintetizarse, libera oxígeno y gas - tóxico para las bacterias originales- que se acumuló en el agua y en la atmósfera. Más tarde, aparecen organismos que pierden la clorofila y utilizan el oxígeno para desdoblar las moléculas orgánicas. Inventaron la

respiración.

El tercer milagro fue el surgimiento del núcleo en las células - con su contenido de información genética en forma de cromosomas-, y el de la sexualidad unos 3,000 millones de años después del de la tierra.

Desde ese momento se inicia una relación entre el ambiente físico y el medio biológico, cada vez más agresivo, por el desarrollo de distintos tipos de organismos. El dominio de las condiciones físicas y químicas sobre la incipiente organización biológica era desmesurada. Los organismos eran sometidos por el ambiente y requerían de toda su capacidad y posibilidades para sobrevivir .

Sin embargo, poco a poco, modificaron la atmósfera, produjeron oxígeno, haciendo el mar verde y el cielo azul.

El dominio de la luz, de la energía y el desarrollo de su capacidad de cambio y de evolución hizo proliferar la vida en la tierra.

La Re Evolución.

La evolución de las especies fue la respuesta, sumamente atinada por cierto, a los cambios físicos y químicos. Gracias a ella la vida ocupó todos y cada uno de los rincones y condiciones del planeta y fue poco a poco transformándose en una fuerza modeladora e interactiva de las condiciones físicas y químicas, cambiándolas y haciendo un medio más propicio para el desarrollo de los organismos, de las poblaciones, de las comunidades y de los ecosistemas.

Desde luego, el "ambiente biológico" - como podría ya denominarse - no controló la naturaleza de los cambios



físicos, que siguieron ocurriendo y modificando la distribución de los ambientes terrestres y acuáticos, cambiando el clima y el relieve. En cambio, su influencia mitigó fuertemente los cambios químicos.

El segundo paisaje natural.

La diversidad biológica posee una enorme capacidad de adaptación y de influencia en lo que ya entonces podemos llamar **biosfera**. La relación fue muy estrecha entre el ambiente físico y biológico, dando como resultado un equilibrio inestable, que sabemos se modificaba constantemente a nivel local y, en ocasiones - las menos frecuentes - ocurrían en grandes áreas o regiones, ocasionadas por grandes catástrofes.

Lentos o rápidos, son cambios. El paisaje natural, dependía fuertemente de cambios cíclicos y no cíclicos, de la aparición y/o proliferación de especies

o poblaciones de especies. La diversidad biológica tenía una gran flexibilidad desarrollada cotidianamente en su interacción con el medio físico y químico.

Ya tenemos el segundo tipo de paisaje: rico, diverso, cambiante, producto de una larga historia de ir y venir. Paisajes donde ocurrieron grandes extinciones de especies, cambios geomorfológicos magníficos.

EL PAISAJE TRANSFORMADO

Mucho más tarde, apareció, surgió, evolucionó - se puede decir de muchas maneras cuando se trata de la especie - la especie humana. Una especie distinta que cambia en relación con la capacidad de adaptación al medio, como el resto de las especies, pero que, a diferencia de las demás, desarrolló la

capacidad de transformar su entorno mas allá de lo inmediato.

El hombre conoce y transforma o transforma y conoce, no es parte de este manuscrito. Lo que sí es cierto, es que desarrolló hábitos omnívoros y nómadas convirtiéndose en cazador y recolector. Satisface sus necesidades básicas en territorios extensos, en franca dependencia de los cambios de la vegetación y de los movimientos de la fauna.

Esto significó una estructura social sencilla que estimuló el conocimiento de sus espacios vitales y la definición de territorios propios, iniciándose como un componente modelador del paisaje.

Homenaje a la piromanía.

El manejo, control, domesticación, dominio - como se quiera llamar - del fuego, probablemente inicia la etapa



Paisajes en evolución

más trascendente de su relación con el componente biológico y físico. El fuego lo hizo distinto del resto de las criaturas de la tierra. La vida creó las condiciones para el fuego: la atmósfera saturada con oxígeno y las plantas en la tierra.

El hombre aprendió que lo que la fotosíntesis une, la combustión lo separa. En ese momento, de alguna manera, la combustión lenta de la respiración, adquirió un gemelo vigoroso, la combustión rápida del fuego.

Con el dominio del fuego, la humanidad se transforma de pronto en el tercer socio del club del paisaje. Imaginemos los efectos del fuego sobre la vegetación y la fauna, accidentales o no. Con el fuego dispone de una fuente de energía poderosa. Todos los paisajes fueron tocados por el fuego; surgió una

vida adaptada al fuego y, otras especies, como algunas de la mega fauna de herbívoros, probablemente desaparecen como consecuencia de la competencia con el fuego por la biomasa vegetal.

El fuego se comportó como una bestia domesticada. No le facilitaría a la humanidad este dominio, el hacerse semi sedentaria o cuando menos, nómadas en territorios más reducidos. No lo sé, pero sí señalo que del fuego surgió una fuerza modeladora del paisaje, que se extendió mucho mas allá



de las intermediaciones humanas.

El fuego - me pregunto - ¿no fue el disparador de la sedentarización? Consideremos que no existe un sistema agrícola que haya sobrevivido sin el fuego, ese fuego fertilizador, enérgico liberador de nutrientes minerales, tan poderoso y eficaz como las inundaciones del Nilo.

DE CAZADORES-RECOLECTORES A CIUDADANOS

La diferencia de una especie cualquiera, que consume lo que encuentra disponible, a una que transforma el medio para obtener lo que busca, es la diferencia. Transformar la naturaleza en recursos naturales, significó también una transformación social muy compleja, donde el binomio naturaleza y sociedad se hace cultural.

La domesticación.

El gran paso fue, a continuación, concebir el control y manejo de las especies más útiles e importantes, que se transformó en lo que denominamos la domesticación de las especies. Paso gigantesco que definió la cultura humana dominante. Es interesante pensar en la domesticación, es un paso decisivo en la relación con la naturaleza, parecería que todas las culturas siguieron ese mismo patrón, pero no es así. Sin embargo, las culturas dominantes, en especial la cultura occidental o europea, se basa en la domesticación.

El imperialismo ecológico y las nuevas europas.

Es curioso que ahora se evalúe a las distintas culturas por el número de especies domesticadas y, cuando éste es bajo o alto, se dan todo tipo de explicaciones acerca de la

biodiversidad, el clima, el aislamiento, hasta llegar a proponer defectos sociales o limitaciones culturales.

El cambio de ritmo.

Ese fue el concepto y el modelo y fue, sin duda, exitoso. La domesticación ocasionó cambios radicales en el ambiente, y estos cambios ocurrieron en un periodo de tiempo excesivamente corto para las posibilidades de respuesta de las especies y del medio físico.

Hay un desfase entre el desarrollo de la agricultura y la transformación del ambiente, y el proceso evolutivo de las especies y de los ecosistemas.

La naturaleza no ha tenido tiempo de responder a esos cambios ambientales. Con la domesticación se crearon nuevas especies, se persiguió a muchas otras, llevándolas a la extinción, pero sobre



todo, la domesticación implicó la simplificación de la naturaleza, esto es muy importante para el paisaje, una forma de imperialismo ecológico.

El paso milenario de la caza y recolección, a la domesticación, fue un tiempo de aprendizaje de la naturaleza como nunca se ha presentado otro, que ocurrió entre 10,000 y 6,000 años antes de Cristo.

La domesticación hizo posible la vida sedentaria, la especialización del trabajo, estrechó la dieta, propició una estructura social, incrementó la población, en otras palabras, creó la civilización.

La domesticación de plantas y animales, y la agricultura, crearon la civilización y, a su vez, favorecieron la creatividad humana que trajo arte, literatura, música, filosofía y ciencia, como muestran Solbrig & Solbrig, explicando

la relación entre la agricultura y el desarrollo social. La cultura esta basada en el conocimiento del mundo natural y su utilización. La agricultura es la

culminación de una etapa de acumulación de conocimiento y experiencia de las actividades de caza y recolección y el inicio de una nueva etapa de dominio y transformación de la naturaleza.

La revolución agraria y el cambio ecológico global.

En el mundo occidental tuvo como consecuencia la formación de las ciudades, las que gracias a la revolución agraria de los siglos XVIII y XIX crecieron y se desarrollaron teniendo como base la agricultura de monocultivo.

Entre las numerosas definiciones de la cultura, se destacan las que ponen el

acento en la relación entre la cultura y el medio ambiente. La cultura aparece como un mediador entre las sociedades humanas y la naturaleza, diríamos actualmente el medio ambiente natural.

La cultura es aquello que civiliza y humaniza el medio natural, transformándolo en un conjunto de recursos.

De alguna manera, el desarrollo se define como el ingenio para transformar en recursos útiles, fragmentos del medio natural. Se trata de una historia doble entrelazada, una historia natural de larga duración y una historia humana que modifica más y más fuertemente la historia natural.

Mucho más tarde, la agricultura tuvo un cambio cualitativo durante la revolución industrial agrícola de los siglos XVIII y XIX. Es en pleno siglo XX cuando se



desarrolla la agricultura de altos insumos (revolución verde) y hacia el final del siglo XX y principios del siglo XXI cambia con el desarrollo de la biotecnología (ingeniería genética y clonación).

La agricultura ha sido el motor de modificación del medio ambiente, pero ha sido también el motor del conocimiento de la naturaleza. Hoy el encuentro entre alteración, conocimiento y necesidades crecientes debe dar como resultado el uso racional y restauración de la naturaleza.

EL PAISAJE DESDE LO URBANO

Los antecedentes de la vida urbana se pueden rastrear 10,000 años atrás, y tal vez todavía antes. Se inició cuando los grupos humanos nómadas se hicieron

territoriales, alrededor de recursos alimenticios, agua y sitios protegidos. Esos asentamientos semi permanentes disparan cambios sociales urbanos y éstos, a su vez, modifican la visión de la naturaleza y la relación con el hombre.

La humanidad vive en ciudades desde hace mas de 6,000 años, en ese tiempo han ocurrido cambios sociales tan grandes y el desarrollo del conocimiento del mundo ha sido tan asombroso, que hoy nuestra noción de civilización y cultura está estrechamente ligada a la idea de ciudad. De hecho, las palabras civilización y ciudad tienen la misma raíz latina, y urbanidad es sinónimo de buena educación.

Los habitantes del mundo han decidido vivir en ciudades, tres de cada cuatro personas han nacido o se han trasladado desde el campo hacia las

urbes. Este cambio de vida del campo a la ciudad es uno de los hechos más trascendentes de la historia del hombre, de la evolución de la sociedad y de la relación del hombre con la naturaleza.

Cuando la población humana se hace sedentaria, las ciudades establecen control y dominio sobre el territorio que las rodea y las actividades productivas que se llevan a cabo. Las primeras ciudades eran de carácter agrario y ganadero, dedicadas al cultivo de plantas alimenticias y a la cría de ganado para alimentación y fuerza de trabajo.

Más tarde surgirían las ciudades de carácter administrativo y político, en el centro de grandes imperios cuyo dominio e influencia eran remotas y, por último, aparecen las ciudades industriales, centros de procesamiento y transformación de recursos naturales y



materias primas.

El crecimiento de la población humana ha sido enorme durante los últimos cinco siglos y gracias a que se ha refugiado principalmente en las ciudades, han quedado extensas áreas naturales y semi naturales que pueden ser dedicadas a la producción de materias primas y recursos naturales, a la conservación de la diversidad biológica y al mantenimiento de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas.

Si la población actual se distribuyera homogéneamente sobre el planeta no quedarían áreas naturales y solo muy pequeñas extensiones para la producción de alimentos y materias primas.

Segunda Parte : el espacio

Ahora trataré acerca de la escala espacial del paisaje. Para ello recurriré a algunos elementos de ecología del paisaje. La ecología del paisaje tiene como unidad básica de estudio el ecosistema. Es aventurado decirlo pero el paisaje en ecología define al ecosistema de manera clara. Es un viraje, de la consideración de unidades discretas y discontinuas, a un concepto de continuidad entre entidades, entre poblaciones de especies, comunidades, y hábitats distintos.

En buena parte se trata de un asunto de escala. A mayor escala se percibe mayor heterogeneidad donde se intercalan unidades antes consideradas discretas y que, en este momento, nos preguntamos cómo se mantienen y cómo se conectan entre sí. Desde luego

que, cuando se trata de explicar la estructura y la composición del paisaje, nos encontramos con que la escala de tiempo que utilizamos en ecología es muy restrictiva.

Sabemos que a gran escala y largo plazo el paisaje es heterogéneo, cambiante y continuo, que la estabilidad es relativa, efímera o no existe y que la influencia de la humanidad y en la humanidad ha sido definitiva.

Como ejemplo tenemos el paisaje de la selva húmeda en el sur de México, en la región montañosa de Los Tuxtlas. El bosque tropical húmedo o selva ha sido el hábitat de importantes culturas mesoamericanas que han alterado la cubierta forestal, rompiendo su continuidad. El uso de los recursos



naturales de la región continuó hasta ahora.

Esto acarreó una disminución de la cobertura forestal que da como resultado una gran fragmentación de la selva. Cuando se evalúa esta fragmentación desde una escala de 1: 250,000 sólo se perciben algunos de los más grandes fragmentos, dando como corolario un escenario para la desaparición de las especies de plantas y animales, y para la desaparición del ecosistema mismo.

Sin embargo, cuando este mismo territorio se evalúa desde una escala de 1: 30 000 la percepción del sistema es completamente distinta, pues muestra una gran cantidad de fragmentos de pequeño tamaño, invisibles a escalas mayores,

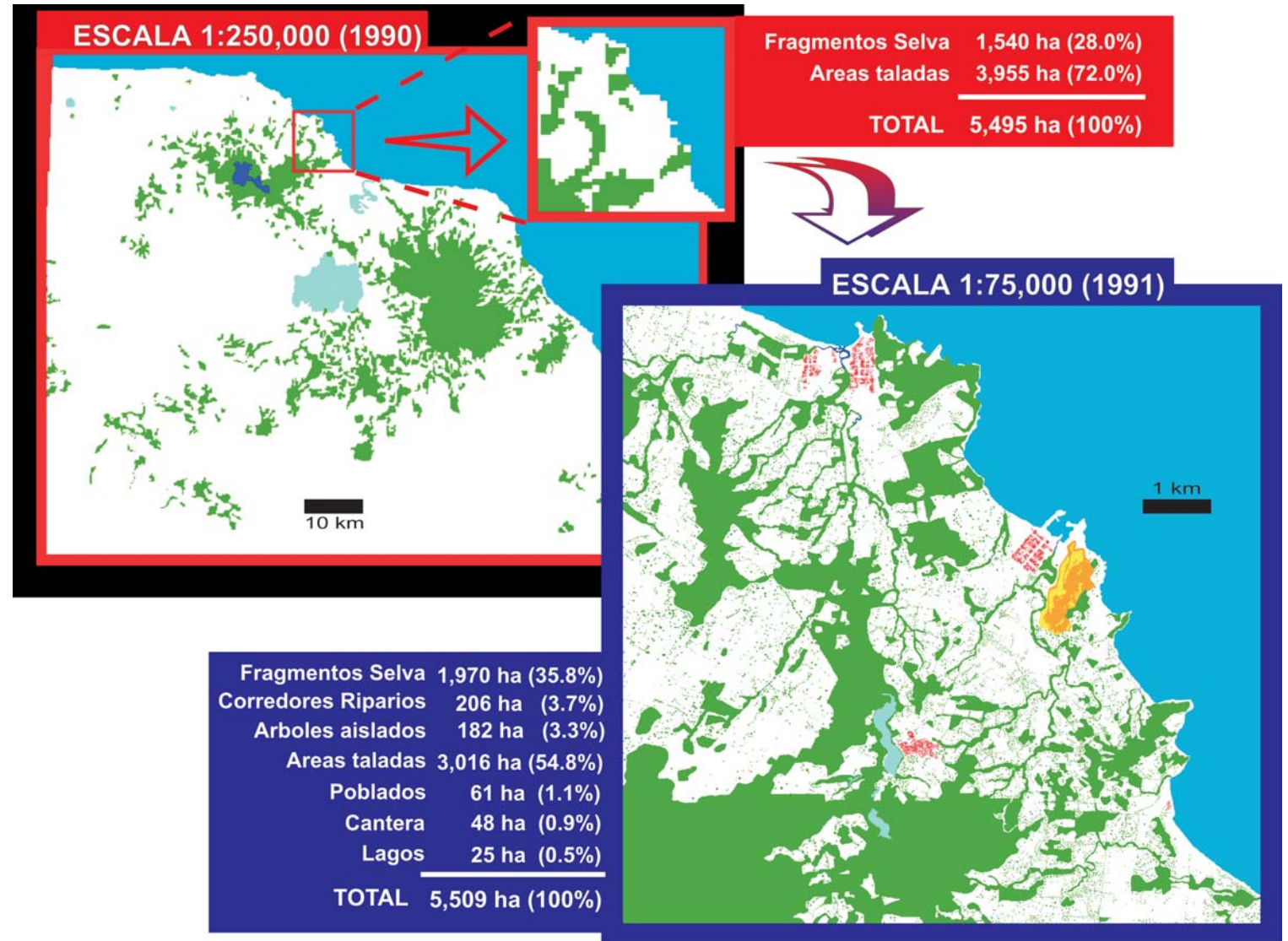
Al comprobar en el campo la función de los fragmentos más pequeños - que serían, sin duda, un solo árbol de selva aislado -, los resultados mostraron que cada uno de estos fragmentos conserva algunos de los procesos ecológicos básicos, tales como la atracción de frutos y semillas, las condiciones para su permanencia en el suelo y hasta su germinación y crecimiento.

La conclusión de estos estudios es que el sistema es más resistente e integrado de lo que permite suponer una escala mayor; la clave es el límite de resolución que se utilice (*Figura 1*).



Paisajes en evolución

Figura 1



Final

El paisaje está en continua evolución, este cambio sólo puede ser explicado y entendido utilizando las escalas apropiadas de tiempo y espacio.

El paisaje ha cambiado violentamente desde que aprendimos a transformarlo en recursos naturales y hoy nos encontramos en la disyuntiva no sólo de transformarlo sino de manejarlo y diseñarlo. Hemos aprendido acerca de su estructura y funcionamiento, estamos en el umbral de entender qué relación existe entre la diversidad biológica y su estructura y funcionamiento.

Selección y evolución.

El paisaje es producto de la historia ambiental y de la relación entre biodiversidad y funcionamiento de los ecosistemas, del

tiempo evolutivo de las especies y de los ecosistemas.

Una característica muy importante de la vida urbana es el gran potencial de innovación propiciada por la gran oportunidad de percibir los sistemas naturales, semi naturales y urbanos y por el alto nivel educativo, esta competencia ha sido el motor del cambio de la relación del hombre con el medio ambiente. A través de los siglos, ha desarrollado la capacidad para explotar la naturaleza con los resultados que están a la vista, pero es también el potencial que permitirá desarrollar el manejo racional de la naturaleza en el futuro cercano.

Paradójicamente, es la población que habita en las ciudades la que tiene en sus manos las decisiones sobre el destino de todos los paisajes, aún con un desconocimiento acerca de lo que es natural y lo que es transformado.

El paisaje urbano es la experiencia del diseño del paisaje, de su colectividad y la mejor posibilidad de convertir la sensibilidad de los ciudadanos, de transformarlos en seres civilizados preocupados por su entorno inmediato. Debemos convertir su desinformación e insensibilidad en nostalgia por la naturaleza.



Referencias

Calvino, I. 1991. **Las ciudades invisibles**. Minotauro, México.

Calvino, I. 1999. **Marcovaldo**. Ediciones Siruela, Madrid, España.

Carpentier, A. 1996. **El amor a la ciudad**. Alfaguara, México.

Flannery, T. 2001. **The Eternal Frontier**. An Ecological History of North America and its peoples. Atlantic Monthly Press. New York.

González de León, T. 1996. **Retrato de arquitecto con ciudad**. Libros de la Espiral, Artes de México, México.

Guevara, S. y Otero, A. 2002. **La vida secreta en la ciudad. Nostalgia de la naturaleza. La Ciencia desde México**. Fondo de Cultura Económica, México.

Kahn, P.H. Jr. 1999. **The human relationship with nature. Development and culture**. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London England.

Kundera, M. 2000. **La ignorancia**. Tusquets Editores, Barcelona, España.

Payne, S, J. 2001. **Fire. A Brief History**. Univesrsity of Washington Press, Seattle.

Sarmiento, G. 2000. **La transformación de los ecosistemas en América Latina**. Laffont Ediciones Electrónicas, S.A. Buenos Aires.