



UNA MANERA DE VER
LOS TUXTLAS

PAISAJE DE MESOAMÉRICA

ALFRED H. SIEMENS

UNA MANERA DE VER **LOS TUXTLAS**

PAISAJE DE MESOAMÉRICA

ALFRED H. SIEMENS



Juan Rafael Elvira Quesada
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

José Sarukhán Kermez
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Coordinador Nacional

Ana Luisa Guzmán y López Figueroa
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Secretaria Ejecutiva

Pedro Álvarez Icaza
Corredor Biológico Mesoamericano México
Director General

Xochitl Ramírez Reivich
Corredor Biológico Mesoamericano México
Directora Técnica

Raúl Herrera Massieu
Corredor Biológico Mesoamericano México
Coordinador de Comunicación

COORDINACIÓN EDITORIAL Y DISEÑO
Rosalba Becerra

REVISIÓN DE TEXTOS
Luz Elena Vargas Suárez

CUIDADO EDITORIAL
Trazos, consultoría editorial

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Corredor Biológico Mesoamericano México
Liga Periférico Insurgentes Sur 4903
Col. Parques del Pedregal
14010. Tlalpan. México, D.F.
Tel. (55) 5004 5000 / (55) 5004 4939
<www.conabio.gob.mx> <www.cbmm.gob.mx>

México, 2009

PRESENTACIÓN

Mesoamérica es una de las regiones más ricas y de mayor diversidad biológica y cultural en América. No obstante, de ese corredor continuo de selvas y bosques que une las dos grandes regiones biogeográficas de nuestro continente, la neoártica y la neotropical, sólo quedan fragmentos más o menos aislados, situación que amenaza la diversidad de genes, especies, ecosistemas y paisajes.

Los esfuerzos por conservar la gran riqueza biológica deben fincarse en una clara concepción de la historia ambiental de la región, extenso mosaico de paisajes en acelerada transformación. Desde la comprensión de esta dinámica, hay que dibujar escenarios, clarificar nuestros desafíos. En este marco resulta importante identificar los sitios de alta diversidad biológica y cultural.

La Sierra de Los Tuxtlas es un sitio que destaca en la región. Por su ubicación y condiciones físicas ha sido refugio de una enorme variedad de especies y espacio para el desarrollo de culturas que han hecho un uso intensivo y extensivo de su biodiversidad. La riqueza biológica de sus ecosistemas, ahora fuertemente alterados, ha sido la base del desarrollo de grupos humanos desde hace más de cinco mil años, cuando tuvieron lugar los primeros asentamientos olmecas, parte de una de las civilizaciones más antiguas de Mesoamérica.

En esta obra se abre una ventana para mirar la historia de lo que ahora conocemos como Los Tuxtlas. Utilizo el verbo en su sentido literal. A través del conjunto de fotografías capturadas por la lente de Alfred H. Siemens, percibimos las huellas del trabajo humano, muestras de intervenciones recientes, pero también signos claros de la ocupación de antiguas sociedades.

La elección del mes, el día, la hora, el encuadre, pero ante todo, la perspectiva elegida desde la puerta abierta de una avioneta, traen como resultado registros de paisajes que se nos ofrecen como textos de gran belleza, que hay que saber leer.

El principio que orienta los esfuerzos del Corredor Biológico Mesoamericano México, CBMM, es la conservación de la biodiversidad a partir del impulso de construcciones sociales: síntesis de conocimientos, políticas y empeños de los poseedores de la tierra, que permitan conciliar el aprovechamiento de los recursos con la conservación. Este libro constituye un testimonio gráfico sobre la condición actual del patrimonio natural que encierra la Sierra de los Tuxtlas, pero se agrega así mismo como un instrumento más entre las herramientas de gestión que proyectan el trabajo del Corredor.

PEDRO ÁLVAREZ ICAZA

CONTENIDO

Presentación	3
Prólogo	11
I. Invitación a esta manera de ver	13
Esquema del libro	15
II. Herramienta y herencia	
Comparación básica entre dos tipos de imágenes aéreas	17
La vista aérea oblicua y su función en la investigación	19
La vista aérea oblicua en publicaciones recientes	19
Sobre la práctica contemporánea de la fotografía	21
De avionetas y cámaras	21
Apuntes sobre la historia de la fotografía aérea	22
III. Antecedentes del autor en la fotografía aérea	25
Cambio de perspectiva	27
Cambio de paradigma	29
Otras lecciones	31
Experiencias amonestadoras	31
Agradable caída en un laberinto	32
Momentos afortunados	34

IV. Acercamiento a Los Tuxtlas	37
V. La isla volcánica, sus aires y su verdor	41
De nubes y aires	54
Apabullante verdor	56
VI. Las subregiones de Los Tuxtlas	67
VII. Retrato de la zona histórica	69
VIII. La zona de transformación	85
IX. El fuego	95
X. La ganadería	103
XI. Culminación del reconocimiento	
La prehistoria que emerge de los potreros	111
XII. Contienda de percepciones	129
Bibliografía	133

LISTA DE IMÁGENES

Las imágenes tienen una numeración continua que consta de dos partes: el capítulo al cual pertenecen con número romano y la secuencia dentro del capítulo con números arábigos.

II:1	Comparación de fotografías aéreas verticales y oblicuas.	17	V:9	La laguna Los Manantiales, al este de la comunidad La Nueva Victoria, en un cráter resultado de una violenta explosión volcánica en tierra plana.	51
II:2	Avioneta Cessna 206.	21	V:10	La laguna de Catemaco y la isla Agaltepec.	52
II:3	Caricatura del fotógrafo aéreo, por Daumier.	23	V:11	La laguna de Catemaco en una mañana.	53
III:1	La nueva colonia La Magdalena en 1962.	25	V:12	Nubes amontonadas a barlovento por el lado norte del volcán San Martín Tuxtla.	55
III:2	Colonia Monclova a lo largo del río Candelaria en 1966.	26	V:13	Iluminación teatral de la costa.	57
III:3	Restos de canales encontrados frente a la colonia Monclova en 1968.	28	V:14	Continuidad de los tonos del mar y el cielo con la amenaza de una tormenta.	58
III:4	Restos de campos elevados a un lado del río Candelaria.	29	V:15	La niebla oscurece, en parte, los restos de un desmonte sobre la pendiente del volcán San Martín.	59
III:5	El autor en 1972, después de un vuelo de exploración en los humedales de las tierras bajas de Mesoamérica.	30	V:16	<i>Vignette</i> de la deforestación.	59
III:6	Caligrafía en un humedal.	32	V:17	Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas.	56
III:7	Visualización de la historia ambiental.	33	V:18	Una de las márgenes de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas.	61
III:8	Inundación a cada lado del río San Juan, canalizado hace medio siglo por los ingenieros de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.	35	V:19	Camino nuevo que va desde San Andrés Tuxtla hacia el norte, cruzando una de las zonas núcleo de la reserva.	62
IV:1	Los Tuxtlas, Veracruz.	38	V:20	Dosel de un remanente de la selva.	63
V:1	La erupción del volcán San Martín Tuxtla en 1793.	42	V:21	Verdor continuo de la selva, bosque mesófilo de montaña en su mayor parte.	64
V:2	Panorama de la meseta central frente al volcán San Martín Tuxtla.	43	V:22	Un manglar en la margen noreste de la laguna de Sontecomapan.	65
V:3	El eje volcánico desde el volcán San Martín Tuxtla hasta el cerro Santa Marta, con la laguna de Catemaco en medio.	44	VI:1	Subregiones de Los Tuxtlas.	68
V:4	Conos y más conos cineríticos, al este de la laguna de Catemaco.	45	VII:1	Un aspecto de la intrincada zona histórica como se presenta hoy en día, destaca la presencia de la cerca viva.	69
V:5	El cráter del viejo volcán ahora conocido como el cerro de Santa Marta, visto en una mañana.	46	VII:2	Catemaco: una joya en su montura.	71
V:6	La cresta del cráter, visto en una tarde por el lado opuesto, se desintegra en formas masivas y contrastantes.	47	VII:3	La montaña en tonos de gris.	72
V:7	El cerro de Yohualtajapan, otro cráter por el oeste de un volcán todavía más viejo.	49	VII:4	Casas y sepulcros.	73
V:8	Una erupción anterior al evento representado en V:1 emitió un flujo de lava por el norte hasta el mar.	50	VII:5	Un detalle urbano: la casa violeta.	73
			VII:6	Habitantes observan la avioneta.	73

VII:7	La sensualidad de los potreros en la zona histórica.	74	X:2	Ordeña y corrales de un rancho.	105
VII:8	Cuna de la industria azucarera en Veracruz, en la margen occidental de Los Tuxtlas.	76	X:3	Pastos e intensidades de pastoreo.	107
VII:9	Una muestra de la geometría del azúcar.	75	X:4	Pastoreo restringido; desplomes cicatrizados del pasado y otros desplomes iniciados.	108
VII:10	Un día durante la zafra en que el molino muele muy lento.	77	X:5	Un potrero a nivel de la niebla y del bosque mesófilo severamente dañado por el pisoteo.	109
VII:11	Plantaciones de tabaco.	80	X:6	De la convergencia del movimiento resultan heridas severas.	110
VII:12	La comunidad Ocotepéc, en gran parte indígena.	81	X:7	...más heridas.	110
VII:13	Milpas tradicionales todavía con pulicultivo, en la época de quema.	82	XI:1	Restos de un centro ceremonial en un potrero.	111
VII:14	Campos con monocultivo de maíz.	83	XI:2	Resultados del reconocimiento aéreo sobre el piedemonte costero.	112
VIII:2	En 1962 la deforestación avanzó como un frente sobre el piedemonte al norte del volcán San Martín Tuxtla; la comunidad Ruiz Cortínez apenas se había establecido.	85	XI:3	La búsqueda de un ángulo óptimo.	114
VIII:3	Un árbol quemado.	86	XI:4	El mismo sitio de la imagen XI:3, ubicado cerca de uno de los ríos que cruzan el piedemonte.	115
VIII:4	El paisaje típico que reemplaza la selva.	88	XI:5	Un centro claramente visible desde el aire, pero invisible en las fotografías verticales y por esto difícil de georeferenciar.	116
VIII:5	En primer plano, una ceiba donde había selva. Atrás, el extremo de la laguna de Sontecomapan y el cerro de Santa Marta.	89	XI:6	Otro centro muy claro observándolo contra la luz, pero invisible en fotografías aéreas verticales.	116
VIII:6	El extremo de la deforestación.	90	XI:7	Piedra Labrada.	118
VIII:7	La colonia La Perla del Golfo.	91	XI:8	Plataformas aparentes de habitaciones prehispánicas y su centro ceremonial.	119
VIII:8	Colonias en la zona de transformación a mitad del siglo XX.	87	XI:9	Fortificación al oeste de la boca del río El Salado.	120
VIII:9	Descarga de lanchas para el abasto de la comunidad La Perla del Golfo.	91	XI:10	Vista de la misma fortificación desde el lado opuesto.	121
VIII:10	La colonia La Magdalena en 1962.	92	XI:11	Una fortificación costera sobre la barra de Sontecomapan.	122
VIII:11	La colonia de La Magdalena en 2002.	93	XI:12	Zona húmeda a ambos lados del río Tecuanapa.	125
IX:1	Una quema para limpiar un campo.	96	XI:13	La laguna Pompal, en la cual se obtuvo la evidencia clave para la paleoecología de la zona.	126
IX:2	Manipulación experta del fuego en la renovación de un potrero.	97	XI:14	Posibles cicatrices de un uso de suelo destructivo, antes de la última reforestación.	127
IX:3	Quema de basura atrás de un cono cinerítico.	98	XI:15	Otras huellas del impacto humano durante la ocupación prehispánica al sur del cerro de Santa Marta.	127
IX:4	Quema del desecho de la zafra.	98	XI:16	Habitantes de los alrededores y el autor en uno de los montículos de la primera sirena: un centro claramente visible que estimuló gran parte de este reconocimiento.	128
IX:5	Un incendio se pierde en un humedal.	99			
IX:6	El humo reduce el paisaje a sus grandes rasgos.	100			
IX:7	Huellas de las quemas descontroladas en la margen oriental del viejo cráter de Santa Marta.	101			
X:1	Imágenes representativas de la ganaderización.	103			

RECONOCIMIENTOS

Aunque la perspectiva de este libro es aérea, la interpretación de las vistas requirió mucha exploración por tierra. Me sentí bien recibido en Los Tuxtlas, como me ha pasado en muchas otras partes de México, sede de una gran parte de mi labor académica. Por toda esta hospitalidad, ofrezco mi agradecimiento profundo. He cosechado una gran cantidad de amistades.

Para hacer reconocimiento aéreo se busca avionetas bien mantenidas, con sistemas de intercomunicación en la cabina y GPS con pantalla, pero importa igualmente que en el asiento delantero izquierdo se encuentre un piloto competente y cauteloso, con sentido del humor y un entendimiento del proyecto, es decir, un colaborador. Casi todos los vuelos sobre Los Tuxtlas se emprendieron con muy apreciados pilotos voluntarios de este estilo, unidos en la organización estadounidense Lighthawk, que organiza vuelos con fines ecológicos.

La interpretación de las imágenes se basa, en adición a los reconocimientos por tierra, en análisis repetidos de la mejor cobertura de fotografías aéreas verticales disponibles, en este caso, las del año 1994 elaboradas por INEGI a una escala de 1:10 000, y en una amplia gama de textos. La interpretación se beneficia también de la asesoría de especialistas, como el sociólogo José Luis Blanco Rosas, conocedor de Los Tuxtlas, quien amablemente compartió información y contactos. Me ayudó mucho en la interpretación de varias de mis imágenes en particular y de Los Tuxtlas en general. Aprendí mucho sobre sociedad y agricultura de la región, como también del impacto de los severos incendios de los noventa, en conversaciones con participantes en el Proyecto de la Sierra de Santa Marta, sobre todo con el geógrafo Rafael Gutiérrez Martínez. Por su parte, el arqueólogo Alfredo Delgado Calderón me auxilió en la interpretación de algunos de los restos prehispánicos de la zona costera.

Además de todo ello, gocé de muchos intercambios amables y fructíferos con varios investigadores del Instituto de Ecología A.C., INECOL, en Jalapa, sobre todo con Javier Laborde Dovalí y Graciela Sánchez Ríos del Departamento de Ecología Funcional. Guadalupe López Alarcón, desde el Departamento de Relaciones Públicas del Instituto, arregló muy eficazmente la exhibición en varias galerías de la colección de fotos aéreas que

resultaron de la búsqueda visual sobre Los Tuxtlas. Personal administrativo del Instituto facilitó mis investigaciones. Sin este respaldo no habría podido realizar esta obra.

Tengo una deuda considerable con la Mtra. Edith Vásquez Muñoz, quien dedicó un gran esfuerzo para amansar mi español y suavizar este encuentro entre culturas. La Mtra. Catherine Griffiths me guió en la contienda con la tecnología informática que nos esclaviza más y más.

Los últimos vuelos fotográficos, la elaboración de un modelo computarizado del paisaje de Los Tuxtlas y la preparación del manuscrito fueron facilitados por la Fundación Hampton de la Universidad de British Columbia, gracias a una subvención generosa. El Departamento de Antropología y Sociología de la misma Universidad nos dio acceso a su laboratorio de computación, bajo la asesoría muy apreciada de Michael Blake.

Varios lectores especializados me hicieron el gran favor de leer el manuscrito y aportar elementos para definir su enfoque y estilo. En este sentido quiero agradecer sus comentarios a Alba González Jácome, de la Universidad Iberoamericana en la Ciudad de México, tanto sobre el manuscrito como sobre toda mi investigación en Veracruz; también los del ya mencionado José Luis Blanco Rosas y los de Félix Báez Jorge, Director de la Editora del Gobierno del Estado de Veracruz Llave.

Gracias a Pedro Álvarez Icaza, Director General del Corredor Biológico Mesoamericano, fue posible publicar este libro. Me he beneficiado mucho de la atención consecuente e imaginativa de Luz Elena Vargas y de Raúl Herrera, Coordinador de Comunicación del CBMM, en la revisión del texto, y de Rosalba Becerra en el diseño.

El exdirector del INECOL, Sergio Guevara Sada, también sometió el manuscrito a una revisión cuidadosa, pero contribuyó mucho más. Él me invitó originalmente al Instituto como investigador visitante y colaborador en un programa de investigación de Los Tuxtlas. La noción de un libro de este tipo nació en conversaciones con él, quien dio vida a aspectos clave, participó en la conceptualización y eventualmente facilitó su publicación. Mi profundo agradecimiento.



Foto: cortesía de Javier Laborde Dovalí

PRÓLOGO

La sierra de Los Tuxtlas es una isla en un continente. No es sencillo encontrar otro término para describir tal región, formada por magma y cenizas volcánicas que transformaron el relieve de la planicie costera y las condiciones del medioambiente, arrebatando la humedad del mar, doblgando los vientos e imponiendo la temperatura. Esta sierra en el sureste de Veracruz es conspicua y llamativa; ha cautivado a hombres, plantas y animales, que han encontrado asilo en sus laderas, valles y montañas y que han configurado su paisaje, tan característico y dinámico. Se trata de un paisaje de selva único en el trópico húmedo de Mesoamérica debido a su prolongada historia natural.

Desde hace muchos años hemos estudiado la región, junto con investigadores y estudiantes de varias instituciones nacionales y extranjeras. La información generada hasta ahora es tan abundante que el problema presente es integrarla para entender las causas y las consecuencias de las variantes del territorio y de los cambios ocurridos a lo largo de su historia natural y del uso de sus recursos, en la distribución de la biodiversidad en el paisaje.

En este libro, Alfred H. Siemens da una buena pauta —el reconocimiento aéreo de la región utilizando fotografía oblicua— para visualizar esas causas y consecuencias. Su larga investigación, iniciada hace muchos años, le ha permitido identificar los sitios de la sierra que más información le pueden aportar; sobre todo respecto al uso de los recursos naturales desde los tiempos de la ocupación olmeca. Este trabajo en particular se llevó a cabo entre 1998 y 2007.

Escribir un prólogo para este libro es una deferencia y un desafío. Me honro en compartir con el doctor Siemens, no sólo el interés y el trabajo de investigación acerca del paisaje de Los Tuxtlas, sino también una gran amistad. El desafío no radica en comentar sus logros acerca del tema de paisaje de la sierra, que siempre me ha fascinado, sino explicar esta manera de ver el paisaje, que nos proporciona una herramienta potente para construir la historia ambiental de Los Tuxtlas.

La fotografía oblicua desarrollada por el autor permite delinear el mosaico del paisaje actual y relacionarlo con el uso del suelo, desde la época prehispánica hasta la colonial y la moderna. Manifiesta el relieve del territorio, muestra las cicatrices y los vestigios de uso del suelo en el país donde nació una de las culturas más antiguas e influyentes de Mesoamérica. Nos habla de su forma de organizarse políticamente, de cómo aprovechaban el agua y la tierra, y de sus patrones de asentamiento. Señala también la aproximación del mundo colonial a la riqueza de los recursos naturales y finalmente los resultados de las expectativas modernas de desarrollo.

El libro presenta, por primera vez, una colección de fotografías, parte del extenso acervo del autor, el más completo y reciente que existe. En las imágenes, en el análisis que hace de su contenido, en sus explicaciones descubrirá el lector una visión fresca, rica y provocativa de la sierra de Los Tuxtlas. Además del gran placer estético que estas imágenes despiertan, resultan también un estímulo para mirar nuevos sitios y desarrollar otros temas acerca del paisaje: la regeneración de los ecosistemas o la relación entre el uso del suelo y la diversidad biológica, por ejemplo. Los centros ceremoniales, las aldeas y las fortalezas en la costa y el piedemonte de Santa Marta descubiertos por esta manera de ver sugieren que se debe reconstruir el proceso de ocupación humana de la sierra.

El Instituto de Ecología, A.C. ha investigado por años las causas y las consecuencias de la abrupta transformación ambiental ocurrida en la región de Los Tuxtlas desde mediados del siglo XX. Hemos emprendido el estudio de la deforestación y la fragmentación de la selva bajo la premisa de que la selva se puede conservar y desarrollar desde fuera de la selva.

Es un gusto tener a tan distinguido investigador en nuestro grupo, cuya labor de exploración y estudio contribuye de manera sustantiva a la construcción de la historia ambiental de Los Tuxtlas, uno de los anhelos largamente acariciados por nuestro equipo.

SERGIO GUEVARA S.

I. INVITACIÓN A ESTA MANERA DE VER

Hay lugares que fascinan, que atrapan la atención y pronto exigen la dedicación exclusiva tanto de tiempo como de recursos disponibles para poder investigarlos. En lugares como éstos, se enreda uno en detalles locales, que, paradójicamente, enriquecen la visión de todo un país y hasta del mundo entero. Esto me pasó en las montañas volcánicas de Los Tuxtlas. Me adentré en una extensa literatura, recorrí muchos caminos, pasé gratos momentos con habitantes y especialistas, y, lo más agradable, tuve la oportunidad de sobrevolar la zona en múltiples ocasiones.

Invito al lector a ascender conmigo sobre este lugar proverbialmente atractivo, pero también ambientalmente amenazado. Lo invito a mirar la región en su conjunto de una manera poco común.

En este libro presento una muestra de mi trabajo de exploración; integra estudios previos que me dieron la pauta para abordar la región de Los Tuxtlas. Los mapas topográficos, el gran recurso básico, y sistemas de ubicación guían cualquier exploración; por ello, el libro incluye un nuevo mapa topográfico condensado que contextualiza la discusión en esta área. Una gama de temas se sugiere desde el aire; toco varios y, por medio de una regionalización original, me enfoco en uno de ellos: la prehistoria que emerge desde los terrenos recientemente deforestados. El libro culmina con una serie de aportaciones en este aspecto. Dada la fascinante variedad de contrastes, percepciones o construcciones de Los Tuxtlas encontrada en mi investigación, no pude resistir unas consideraciones finales, un epílogo para esta contienda.

Pretendo, en primer lugar, una contribución metodológica: presento una manera de investigar y representar que sirve no solamente para estudios geográficos y ecológicos, sino también para estudios históricos, arqueológicos o antropológicos, es decir, para cualquier investigación que requiera una exploración cuidadosa o una contextualización en un paisaje, cualquiera que éste sea. Trato de responder cuestiones como: qué muestra este procedimiento poco usual, qué se revela por este medio y no por otro, y cuáles son sus limitaciones.

Aunque los vuelos especiales y la toma de fotos oblicuas útiles son difíciles y caros de lograr, esta manera de ver no es tan lejana a la experiencia común. Casi todos volamos alguna vez en la vida, y sabemos que hay mucho que apreciar fuera de las ventanillas, hay paisajes para *leer*. Aparte de toda la conceptualización que conlleva el libro, éste tiene el motivo ulterior de hacer insatisfactorio volar sin observar.

La verdadera novedad del libro no reside tanto en la metodología, ni en el mapa topográfico condensado, ni en la regionalización original, ni en las aportaciones prehistóricas, sino en un juego de fotografías aéreas oblicuas. No son solamente panorámicas bonitas, sino imágenes analíticas, es decir, imágenes que captan detalles característicos de la zona, incluyendo muchas señales de cronología que trazan procesos clave y aíslan condiciones llamativas, que se complementan para el beneficio de argumentos coherentes. Claro que perfilan una zona, pero no se quedan en meras ilustraciones ni mucho menos en objetos decorativos.

Espero que estas fotografías faciliten un ascenso sobre Los Tuxtlas, y también un descenso: hay que considerarlas con detenimiento, hasta con lupa, para hallar un mundo de detalles.

Durante el vuelo, el paisaje despliega un sinfín de estímulos visuales, siempre cambiantes, siempre en movimiento. La comprensión de este paisaje no puede entonces conseguirse a través de una interpretación lineal; sería una reducción desafortunada. Siempre hay sorpresas, hay que darse la libertad de apreciarlas. Se ha de evitar la limitación que impone una interpretación anticipada o la aplicación de categorías, conceptos y teorías que desvíen la observación objetiva. De este modo, no se uniformizan composiciones estéticamente agradables y aprovechables. Una investigación se vuelve un gozo cuando es suma de datos y deleite estético. Decidí, pues, discurrir de esta manera en el estudio de paisajes.

Manejaré reiteradamente conceptos clave que darán al discurso un tono geográfico. Ya aludí al concepto de región, el cual puede entenderse como un espacio unido según un criterio específico. Me interesa mucho el término de isla volcánica; representa una región geomorfológica a escala amplia. Más de cerca, dividiremos Los Tuxtlas en dos regiones: la zona histórica y la zona de transformación, para facilitar el tratamiento del tema final. Con frecuencia me sirvo del término paisaje, en sí un poco resbaladizo, y que puede designar tanto un conjunto de elementos concretos como una abstracción. En las siguientes páginas trataré de aprovechar algo de su riqueza. Por último, fundamental para mi análisis, sobre todo en el capítulo VIII, es la idea de la sucesión de paisajes, una metáfora del mundo vegetal.

El marco teórico de todo esto se puede explicar bajo el concepto de geografía humana; en palabras del renombrado geógrafo Carl Sauer: la gestión de la tierra por el hombre (Sauer, 1956). Hoy en día, encontramos esta idea en la convergencia académica denominada Historia Ambiental: la consideración del ser humano y su ambiente en el transcurso del tiempo. Mis observaciones se encaminan en este sentido y las desarrollo en el capítulo VI.

Esquema del libro

La sustancia principal de este libro es visual; sus diversos elementos vienen en una serie de fotografías aéreas oblicuas en color. Incluyo tomas terrestres y varias miniaturas en blanco y negro, como condimentos, complementos o contrapuntos. Aunque se debe dejar a las imágenes la libertad de hacer lo suyo, señalo lo necesario para presentarlas con un texto mínimo que aclara la conceptualización. Naturalmente, incluyo diagramas y mapas.

En el capítulo II se hace una introducción a la técnica de la fotografía aérea vertical y oblicua. Defino lo que es una fotografía aérea oblicua —el medio principal de la representación que me interesa— y añado apuntes sobre cámaras, avionetas y pilotos, y también sobre varios aspectos de la historia del reconocimiento aéreo.

El capítulo III aborda las lecciones más relevantes de los reconocimientos aéreos que realicé antes: los impulsos, los resultados y la manera en que se desarrollaron. Esto finalmente contribuyó a conformar el trabajo de exploración aérea sobre Los Tuxtlas.

En el capítulo IV abordo Los Tuxtlas. Me permito algunas reflexiones, como lo que ocurre en la cabina de una avioneta entre el aeropuerto de Veracruz y la aparición del volcán San Martín Tuxtla.

Las fotografías aéreas oblicuas empiezan en el capítulo V con una franca apreciación de las montañas, su estructura, fisonomía, cobertura vegetal y clima, es decir, la naturaleza en Los Tuxtlas. El impacto del ser humano es como una estampa, un grabado: coloraciones, líneas profusas e incisiones; ha sido descrito como un texto (Barnes y Duncan, 1992).

Para facilitar la lectura de este texto, propongo en el capítulo VI una partición más sencilla de la región: 1) una porción de ocupación muy antigua, que denomino zona histórica, y 2) una zona poco ocupada hasta la mitad del siglo veinte, que llamo zona de transformación reciente. Retrato la primera en el capítulo VII; exploro la segunda más ampliamente en los siguientes capítulos, desarrollando varios temas interrelacionados.

En el capítulo VIII trato el proceso de deforestación, iniciado en la segunda mitad del siglo veinte, como el factor básico de transformación, y continúo con los paisajes que reemplazaron los lomeríos forestados.

Observar el humo que dominaba el cielo en Los Tuxtlas en varios de nuestros vuelos me llevó a discutir en el capítulo IX el papel del fuego en la formación del paisaje, el manejo de la quema y su capacidad destructiva. Vemos en el capítulo X cómo el desarrollo de la ganadería impactó fuertemente la zona de transformación, aunque ya había sido un aspecto importante en la historia económica de toda la zona. Los animales introducidos al entorno por iniciativa humana aparecen como actores que dejan huellas de su existencia en todos lados, las cuales devienen ocasionalmente en heridas graves.

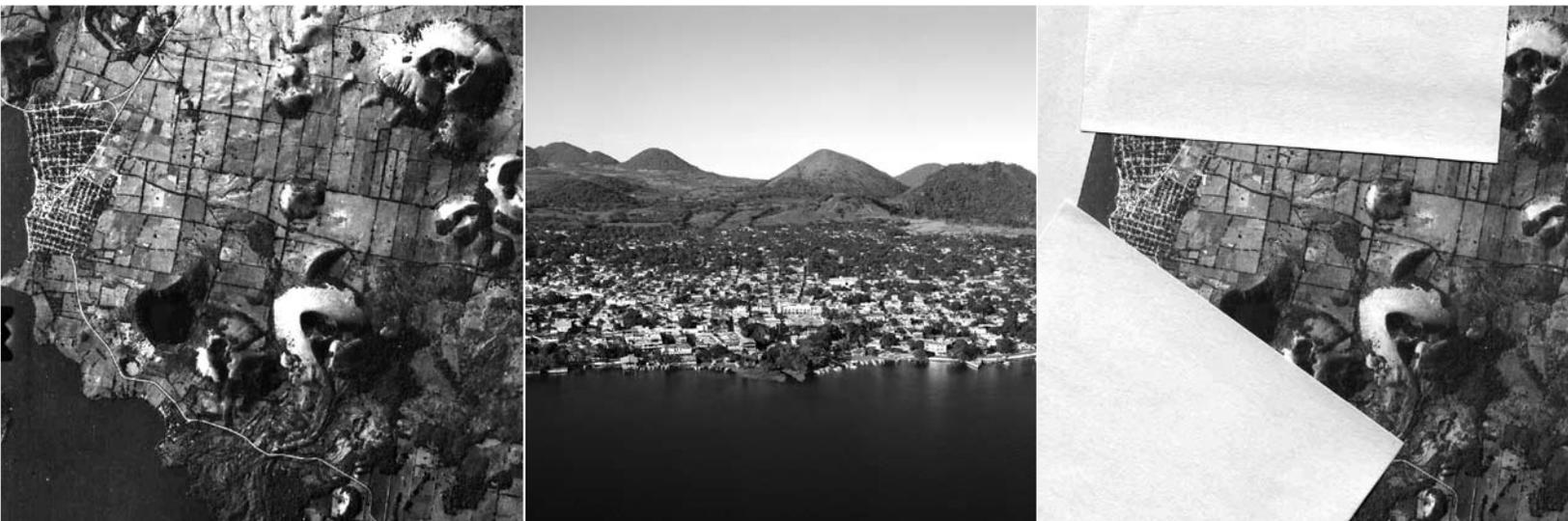
En el capítulo XI, el análisis se centra en el tema que me fascinó a todo lo largo del programa de reconocimiento y en el que refuerzo mis conceptos predilectos. En los potreros que reemplazaron la selva aparecen restos de centros ceremoniales prehispánicos, señales de paisajes anteriores que invitan a la reflexión y la investigación que profundice en las consideraciones del ser humano en Los Tuxtlas y su ambiente en el transcurso del tiempo.

En mis trabajos de campo y en seminarios, en la reacción de quienes veían las fotos captadas sobre los Tuxtlas, expuestas públicamente, en la literatura vernacular y académica encontré varias percepciones fascinantes de esta “isla volcánica”. Las comparé con mis propias impresiones. Todas son construcciones que detonan preguntas y sugieren alternativas en el análisis.

II. HERRAMIENTA Y HERENCIA

COMPARACIÓN BÁSICA DE DOS TIPOS DE IMÁGENES AÉREAS

Una explicación de la fotografía aérea oblicua requiere una comparación explícita con la fotografía aérea vertical (II:1). Las vistas verticales y oblicuas son diferentes, lo cual se menciona poco en las colecciones de unas y otras en la literatura no especializada. La primera de las tres ilustraciones presentadas a continuación es una vista vertical de Catemaco, en el corazón de Los Tuxtlas y sus alrededores. Se trata de una fotografía aérea vertical con una escala aproximada de 1:60 000, tomada en 1976. La segunda es una fotografía oblicua del mismo lugar, tomada en 2002. La tercera muestra la parte de la fotografía vertical que cubre la foto oblicua. Cada una evidencia diferencias en la estructura del paisaje. Entre las dos primeras median veintiséis años.



II:1 Comparación de fotografías aéreas verticales y oblicuas.

La fotografía vertical, tomada con cámara fija en el piso del fuselaje de un avión, tiene una perspectiva perpendicular al paisaje. La escala horizontal de la fotografía queda más o menos igual, lo que facilita la medición y la cartografía. Los vuelos con este fin tienen que ser muy controlados tanto en la altitud, para así conservar la escala especificada, como en su dirección, para asegurar una cobertura cerrada en líneas rectas. La toma se hace a intervalos fijos, con traslape de más o menos 30%, lo que permite el análisis estereoscópico. Una cobertura de este tipo ofrece un mundo de información cuando se barajan las fotografías y se manipulan los aparatos hábilmente, tarea un tanto difícil.

La fotografía aérea vertical ha alcanzado recientemente una difusión impresionante por medio del software *Google Earth*. Empieza con una vista del globo entero y la amplifica hasta llegar a la calle en que uno vive. Esto sí es *zoom*. El problema es que hay grandes diferencias en la calidad de las imágenes que forman la base de la cobertura; aun así, muestra claramente lo que es la fotografía aérea vertical.

La fotografía aérea vertical ordinaria —es decir, en su formato común sobre papel fotográfico de aproximadamente 250 centímetros cuadrados— presenta una vista novedosa del paisaje para el observador. El paisaje aparece en símbolos, ya que las formas, tonos y yuxtaposiciones características del área tienen que aclararse con guías antes de que el observador pueda interpretarlos. El traslape de imágenes colindantes visto a través de los lentes de un estereoscopio permite a un observador, sea principiante o experto, unir en su mente dos vistas sacadas de dos puntos distintos y lograr el gran deleite de la tercera dimensión. Sólo colocando el aparato sobre dos fotografías verticales se logra la tercera dimensión; no se puede imprimir la imagen unida sobre una página plana. En cambio, una vista oblicua simple logra fácilmente la tercera dimensión y permite una impresión acertada.

La fotografía oblicua, en contraste con la vertical, abre una infinidad de perspectivas. La mirada puede ser desde cualquier ángulo, entre la muy oblicua de un observador ubicado en una prominencia topográfica, incluyendo el horizonte, hasta una perspectiva que se acerque a la vertical. En el primer caso conseguimos una fotografía oblicua alta; en el segundo, una fotografía oblicua baja, con un ángulo agudo *vis-a-vis* al horizonte, pero no vertical. En ambos casos la imagen resulta, en mayor o menor medida, familiar y legible a primera vista, sin necesidad de simbología. Sin embargo, la fotografía oblicua representa mal la realidad en ciertos sentidos: la escala horizontal sobre su superficie varía continuamente desde el margen inferior hasta el superior y las direcciones convergen en el horizonte. Este tipo de fotografía no puede ser punto de

partida para la medición o la cartografía, salvo que sea manipulada por un programa de cómputo que permita convertir una vista oblicua en una vertical, con la distorsión natural resultante.

La vista aérea oblicua y su función en la investigación

La vista desde la cabina de una avioneta es muy amplia y apropiada para el reconocimiento, lo que permite un escaneo de todo el horizonte; facilita la exploración, sorprende y satisface estéticamente; da una oportunidad superlativa, si lo permiten las condiciones meteorológicas, para captar el contexto: un sitio arqueológico, un asentamiento, un tipo de agricultura, un rancho. Sugiere relaciones entre los elementos del paisaje, sobre todo en una vista oblicua alta que incluya el horizonte. Quizá ésta sea la función analítica más importante del reconocimiento aéreo y la fotografía oblicua. Una sola de estas fotografías vale docenas de fotografías captadas desde la superficie y elimina la necesidad de mucha explicación verbal; sirve muy bien como ilustración y, por la misma razón, estimula hipótesis y ayuda en su prueba.

La fotografía oblicua es evidencia primaria y, vista desde la subjetividad del investigador, ayuda a interpretar. Contribuye, pues, a un conjunto de evidencias, acompaña bien lo exhumado por arqueólogos o extraído por paleoecólogos, complementa la documentación histórica, alimenta la exploración terrestre y da gusto. Los avances científicos normalmente requieren una conciliación entre varios tipos de evidencia (Scheiner, 2004).

La fotografía oblicua capta el concepto de paisaje de manera sobresaliente. La maniobrabilidad de la avioneta permite hacer tomas desde varios ángulos y aprovechar los efectos de luz y sombra según los fines. Muestra y aclara la musculatura de las geoformas y la cobertura vegetal. Puede revelar lo escondido bajo la superficie de cualquier vista, como basureros, campos de marihuana, erosión severa o destrucción de montículos prehispánicos para recubrir caminos. A veces pareciera que el observador es un espía.

La vista aérea oblicua en publicaciones recientes

Hay algunos ejemplos recientes y llamativos en la presentación de paisajes por medio de la fotografía aérea oblicua en libros y exhibiciones. Este tipo de libros son pesados y caros, sirven muy bien como regalo, son un elemento eficaz en la decoración de una sala, invitan a una hojeada y aturden fácilmente con tristes devastaciones o conmueven por su serenidad; funcionan en su mayoría como una diversión pasajera, pues carecen de

una conceptualización sistemática. Sin embargo, un geógrafo con predilección hacia los paisajes se detiene frente a una u otra de las fotografías de estas colecciones, para adentrarse en su disciplina habitual: descifrar los detalles en la estructura de los asentamientos, rutas de movimiento, contexto físico, indicios de las personas y cómo hacen su vida, o huellas de épocas anteriores.

Merece una mención el proyecto fuertemente financiado, casi como si fuera una industria, de fotografía aérea oblicua por Yann Arthus-Bertrand, accesible en varias ediciones de su libro *Earth from Above* (2005), y exhibida a lo largo del Paseo de la Reforma en 2002, frente al Museo de Antropología, en la capital mexicana.

Estas imágenes son grandes, técnicamente superlativas, dramáticas e irresistibles, visibles para los pasajeros de autobuses y carros que circulan por la gran avenida. El fotógrafo juega bien con la luz, aprovecha los ricos tonos de la tarde. Además, todas las imágenes están cuidadosamente explicadas y etiquetadas. Llama la atención que el fotógrafo capte al ser humano en su paisaje, ocupado en sus oficios, y de vez en cuando, observando al observador con suma curiosidad, los dos interactuando. Las imágenes están temáticamente relacionadas, pero de una manera muy general: tratan de la transformación reciente de los paisajes del mundo, de la evaluación del planeta a comienzos de este milenio. No falta el mensaje ecológico: lo que hace el ser humano no es sustentable. A ello se suma el drama de las imágenes individuales y la incesante sucesión visual, brincando de un lugar a otro, de una materia a la otra y a la otra. El orden en que se miren no importa, como los *flashes* de paisajes en los comerciales de la televisión o en las revistas de los aviones: los abres y hojeas, en una dirección u otra, ves fotos excelentes, pero son de paso.

Recientemente salieron otras colecciones de fotografías aéreas llamativas, otros libros que pesan físicamente, adornan y entretienen, como el de Michael Calderwood, *Mexico: A Higher Vision: An aerial journey from past to present* (1990). Se publicó también en español: *México visto desde las alturas*. Las imágenes son impactantes, de un alto nivel técnico y organizadas según criterios de regionalidad. Se puede considerar como una geografía cultural del país.

Un libro más restringido y especializado es el de George Gerster, *The Past from Above: Aerial Photographs of Archaeological Sites* (2005); fascinante y técnicamente impecable, aunque no tan pulido en las fotografías como el de Arthus-Bertrand. Gerster aprovecha la luz baja, los ricos tonos de la tarde y juega bien con las sombras. El libro incluye un resumen introductorio muy útil de la historia de la fotografía oblicua, sobre paisajes en general y sobre su uso arqueológico, en particular. El fotógrafo es aventurero

y desde una subjetividad poco restringida, narra sus experiencias en la toma de varias series sobre territorios políticamente intranquilos. Cada sitio está muy bien documentado, pero éste también es un libro para hojear, un entretenimiento de alto nivel, con la posibilidad de profundización que concede una bibliografía amplia y esmerada.

Sobre la práctica contemporánea de la fotografía

La abundancia de imágenes fotográficas, aéreas u otras, hace a uno pensar en las reflexiones de Susan Sontag, una de las más agudas comentaristas sobre las tendencias culturales modernas. Ella habla, desde hace décadas, sobre la cámara como un arma predatoria, tenerla en la mano inspira codicia, más aún con la digitalización. Olas de imágenes nos pasan por encima y tenemos dificultades para absorberlas, o mejor dicho, para seleccionar y resistir la sobreexposición. Sontag nos apremia a aplicar medidas de conservación, una ecología de las imágenes que invite a resignificar su contenido (1978).

De avionetas y cámaras

Los involucrados en aeronáutica se refieren a las plataformas. Hay muchos aviones preparados para la fotografía vertical, hay satélites para vistas remotas, pero para la fotografía oblicua que hice, la plataforma preferida fue la avioneta sencilla. Un helicóptero pudo ser la alternativa obvia, pero bajo ciertas condiciones, la máquina vibra, vuela lentamente y alquilarlo cuesta mucho más caro que una avioneta.

Uno de los modelos de la marca Cessna ha sido la máquina de trabajo en la mayoría de mis vuelos (II:2). Tiene las alas por encima del fuselaje, ventanas amplias, una de ellas se abre, y en los modelos más grandes se puede remover una puerta trasera. Es versátil, permite el vuelo a bajas velocidades, confiable si tiene buen mantenimiento y es muy ágil. Varias veces salimos en una máquina de la marca Maule, que posee características similares. Las dos facilitan los cambios rápidos de perspectiva, se inclinan, desvían, ascienden y descienden con facilidad. La fotografía oblicua registra esta ágil exploración. A la cabina no se lleva mucho papeleo, basta con algunos mapas de

II:2 Avioneta
Cessna 206.



1:250 000 bien doblados, ya que con la puerta removida, el aire adentro circula como torbellino.

Es importante que la avioneta tenga en la cabina un sistema de intercomunicación y GPS con pantalla. Importa más todavía que en el asiento delantero a la izquierda esté un piloto competente y cauteloso, con sentido del humor y entendimiento del proyecto, un colaborador. Casi todos los vuelos sobre Los Tuxtlas se emprendieron con pilotos voluntarios, muy apreciados, de la organización estadounidense *Lighthawk*, la cual organiza vuelos con fines ecológicos.

Cada fotógrafo lleva su equipo con estilo propio. Opté hace años por lo más sencillo en la cabina: nada de cámaras automáticas, porque éstas buscan siempre un promedio y requieren no sólo un dominio básico de los principios de la fotografía, sino también varias maneras de alterar las funciones automáticas. Yo necesito controlar todo manualmente, reducir las variantes al mínimo, aunque los paisajes pasen rápido y no haya mucho tiempo para ajustar. Llevo una cámara de 70 mm con buenos lentes, todo pesado para disminuir el movimiento. Uso películas relativamente lentas y las combino con digitalización profesional de los negativos a alta resolución y con aplicación de programas de limpieza. Con esto he tratado de dominar, hasta cierto grado, la tecnología exigente, que fácilmente se puede interponer entre el observador y la creatividad: la vieja problemática de la fotografía.

Apuntes sobre la historia de la fotografía aérea

El ser humano envidia la vista privilegiada de las aves; le resulta caro volar y no es común lograrla. Esta vista fascinó a la humanidad mucho antes de que hubiera fotografía o aviación. Los globos transportaban pasajeros a fines del siglo XVIII, pero la aviación no llegó hasta principios del siglo XX. La fotografía empezó a mediados del siglo XIX. Hay muchos ejemplos de dibujos y pinturas de vistas aéreas en los archivos del mundo que datan de tiempos anteriores a todo esto. No se basan en la fotografía aérea oblicua, sino que están elaborados con base en información cartográfica, cálculo de perspectivas e imaginación.

En 1862 el caricaturista francés Honoré Daumier se burlaba de su compatriota, el fotógrafo Nadar (llamado en realidad Gaspard-Félix Tournachon), quien tomaba fotografías aéreas desde la canasta de un globo; criticó al mismo tiempo las pretensiones de los fotógrafos que querían considerar sus imágenes como arte (Daumier, 1862; II:3).

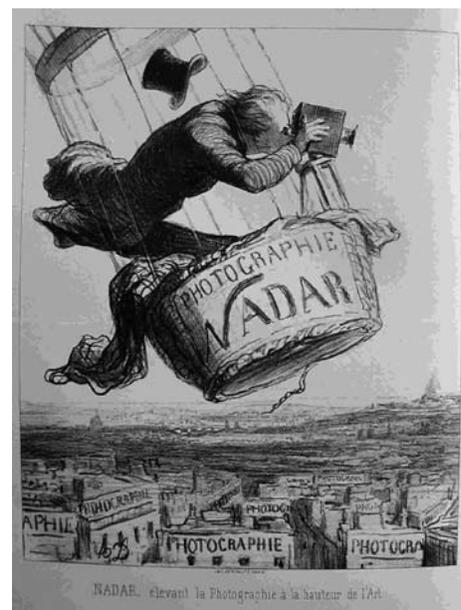
Verdad es que no vemos fotografías oblicuas de calidad antes de las primeras décadas del siglo XX. Hay polémica entre franceses, ingleses y alemanes sobre quiénes fueron los primeros en realizarlas. Independientemente de la nación de origen, la época legó una magnífica colección de imágenes. Eran subproductos de la guerra (Gerster, 2005; Infield, 1970). En un contexto bélico, la fotografía aérea facilitaba una cuidadosa lectura de paisajes, pero implicaba un alto riesgo y siempre tenía el sabor de la fascinación y la aventura. Entiendo bien el tono de entusiasmo en los testimonios de aviadores y fotógrafos de estas épocas. Nunca tuve que preocuparme de armamento antiaéreo, pero la metáfora de espionaje me pasó por la mente muchas veces.

La misma Cessna fue desarrollada poco antes de la Segunda Guerra Mundial, con características que anticipaban las inminentes necesidades militares. Hubo otras marcas de máquinas de observación, como el renombrado Piper Cub, modelo L 4, que sirvió a los oficiales sobre los campos de batalla y permitía la dirección de artillería, el bombardeo y también la fotografía aérea oblicua. Sin embargo, fue la Cessna la que adquirió mayor fama y ubicuidad (Russell, 2002; Airliners.net, 2006).

Después de la Segunda Guerra Mundial hubo aplicaciones civiles. Destacaron los ingleses, con colecciones de imágenes que deleitan aun hoy en día, como las de la investigación de restos de agricultura en Irlanda (Norman y St. Joseph, 1969) o de la búsqueda aérea de los restos de la ocupación romana en Gran Bretaña (Frere y St. Joseph, 1983). Este tipo de evidencia llamativa, de paisajes debajo de paisajes, contribuyó considerablemente a la realización de mis propias investigaciones aéreas de las que hablaré en el capítulo siguiente.

La literatura sobre el potencial analítico de la fotografía aérea, la vertical y la oblicua, era lectura obligada para los geógrafos que nos formamos entre 1950 y 1960 (cfr. Monkhouse, 1959; St. Joseph, 1966). La producción y el análisis de fotografías aéreas verticales se especializan en fotogrametría, en buena medida ya computarizada y tratada en el contexto de los Sistemas Geográficos de Información (*Geographical Information Systems*, GIS). La fotografía aérea oblicua siempre ha ofrecido grandes posibilidades en la arqueología, sobre todo en la representación de sitios enteros en su contexto (cfr. Riley, 1987; Gerster, 2005). Puedo probar la gran utilidad de esta manera de ver con mi investigación sobre la agricultura prehispánica y temas relacionados.

II:3 Caricatura del fotógrafo aéreo, por Daumier.



III. ANTECEDENTES DEL AUTOR EN LA FOTOGRAFÍA AÉREA

Mis primeras visitas al trópico mexicano fueron a tierras bajas; fue muy evidente que en terreno plano con vegetación tropical frondosa podría verse muy poco. Había que buscar las alturas. Empecé entonces las negociaciones: ¿dónde hay avionetas para alquilar?, ¿se puede quitar una puerta o por lo menos abrir una ventana?, ¿permite el aeropuerto despegar sin puerta?, etc. Siempre fue necesario apostar por un buen clima. Tuve que decidir desde Canadá, con meses de anticipación, los días de vuelos fotográficos en México. Después aprendí que, en general, los días de viento del norte en época de sequía presentan la mejor posibilidad para tener cielos claros. Una vez *in situ* todavía era necesario salir temprano del alojamiento, escanear el cielo y preguntar: ¿volamos hoy o no? Así ha sido siempre que he sobrevolado Los Tuxtlas.

En los reconocimientos aéreos iniciales se manifestó la frontera tropical. En aquel tiempo, en los pronunciamientos por la “alianza para el progreso”, las autoridades mexicanas elogiaban a los pioneros que “conquistaron” la selva (III:1). Efectivamente, muchos emigrantes de otros estados y otras regiones de Veracruz se asentaron en colonias y ejidos, es decir, crearon nuevos centros de población. Los ranchos particulares de varios tamaños se multiplicaron; la ganaderización continuó su marcha. Las fotografías aéreas oblicuas de estas primeras entradas se han vuelto históricas; constituyen marcos de referencia para discusiones actuales. La



III:1 La nueva colonia
La Magdalena en 1962.

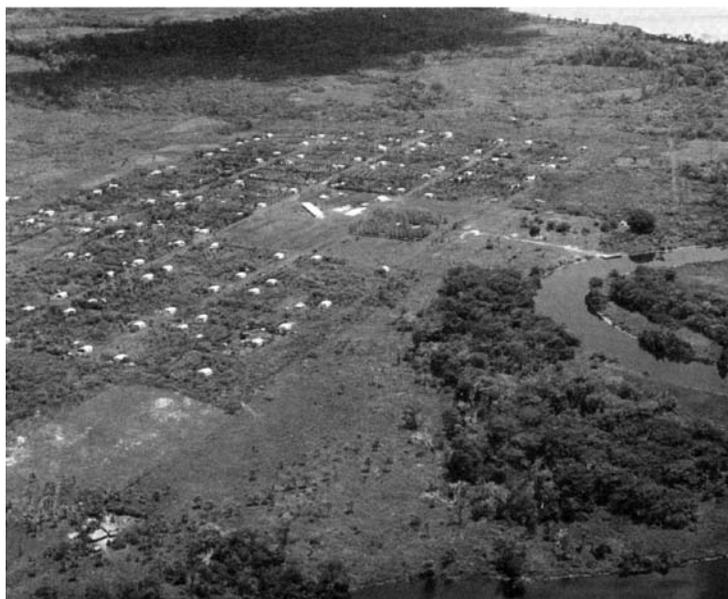
mayor parte de la selva que rodeaba a aquellos primeros centros de población ya no existe. Con la colonización se desató una deforestación lamentable.

Estas primeras vistas aéreas estimularon, como todos los reconocimientos subsiguientes, una búsqueda de evidencia complementaria. Ésta fue una lección metodológica básica. Busqué cartografía histórica en varios archivos, inclusive en los del ya reemplazado Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización (DAAC). Me interesaban sobre todo los inmensos mapas que se habían preparado para aclarar el impacto de la reforma agraria, la colonización y las múltiples compras y ventas particulares. También inicié una revisión de los acervos de compañías privadas y agencias estatales dedicadas a la fotografía aérea, por si llegaban a tener fotografías verticales relevantes. Varias veces, en excursiones trabajosas, fui a nuevos asentamientos. En esta primera etapa, y en las investigaciones posteriores, busqué material sobre varios tipos de paisajes, según las tradiciones de la geografía humana, tratando de entender la relación entre el ser humano y su ambiente en el transcurso del tiempo.

Sobrevolé Los Tuxtlas por primera vez en 1962 como parte de mi investigación sobre nuevos asentamientos en zonas recientemente desmontadas. En los vuelos de 1998 y los posteriores, no pude evitar las comparaciones. Lo que era heroico se había vuelto destructivo; es más, algunos colonos que sobrevivieron a la fase pionera ya tenían dudas profundas sobre los resultados ecológicos de su iniciativa original. Hay juicios duros: la colonización fue un furor que contribuyó a la “pérdida de la biomasa forestal y a su sustitución por desiertos de pastos” (Lazos Chavero, 2001:134). Después de todo, el desmonte que emprendieron los colonos y otros ganaderos resultó revelador, como veremos más adelante.

En 1964, el DAAC inició un proyecto de colonización, planeado para cerca de 700 familias, a lo largo del río Candelaria, en el sur de Campeche. Esto me interesó mucho y mis fotografías aéreas oblicuas y las investigaciones por tierra capturaron varias etapas del proyecto. Al inicio había casas nuevas, todas parecidas, en solares cuadrados sobre terrenos recientemente desmontados con máquinas (Siemens, 1966; III:2).

III:2 Colonia Monclova
a lo largo del río
Candelaria en 1966.



La gente todavía hablaba de esperanza y de admiración por su fructífero ambiente tropical. Unos años después pude ver algunas huertas y plazas con árboles de sombra, algunos potreros, pero también casas deterioradas, muchas abandonadas y supe de las muchas esperanzas agrícolas frustradas.

En nuestras discusiones universitarias de esta época comparábamos este proyecto con intentos parecidos en otras zonas tropicales. Buscamos los factores que condujeron al éxito o al fracaso; tuvimos que notar la disonancia entre la formación de los colonos y el desafío de su nuevo ambiente, las fallas en la administración y las iniciativas cuestionables de rescate. Con el tiempo, tuvimos que admitir que dentro del gran panorama del desarrollo, el proyectismo era una enfermedad.

Cambio de perspectiva

Ampliar la discusión de las investigaciones sobre la cuenca del río Candelaria a una de sus fases críticas permitirá aclarar las dimensiones del compromiso con la disciplina del reconocimiento aéreo que se usó después en Los Tuxtlas; podré entonces subrayar las posibilidades que ofrece esta manera de ver para descubrir, conceptualizar y reconceptualizar.

La vegetación varía estacionalmente, la luz varía durante todo el día; por esto, se recomienda repetir vuelos. En un vuelo se puede revelar lo que había quedado escondido en el anterior e incluso durante el mismo recorrido pueden notarse cambios en el paisaje. Un día, volando para entender mejor lo que había sucedido en el desarrollo de los asentamientos y la agricultura a lo largo del río Candelaria, confirmé esta idea y fue así como el enfoque de mis investigaciones cambió radicalmente. Aparte de los resultados sustantivos, este vuelo ofreció una lección metodológica sobre la maleabilidad del entendimiento y la representación de los paisajes; me indicó cómo los factores subjetivos forman parte de la interpretación: los paisajes que habíamos identificado antes y después de un momento clave eran distintas construcciones (aunque la palabra con su significado posmoderno todavía no era de uso común).

Durante el vuelo tuve la necesidad de reponer la película e interrumpir la ruta con una vuelta. Durante el cambio, por casualidad, recordé los reportes de los colegas geógrafos James Parsons y William Denevan sobre construcciones artificiales muy dramáticas en algunas llanuras húmedas sudamericanas, y vino a mi mente su sugerencia de que algo similar debía poder verse en Mesoamérica (Siemens, 1989: 33-34). Con la película ya cambiada y la sugerencia en mente, noté alineaciones y curiosas aberraciones: líneas rectas en medio de la vegetación amorfa sobre las planicies aluviales (III:3).



III:3 Restos de canales encontrados frente a la colonia Monclova en 1968.

Antes las había considerado como extensión del desmonte, como cultivos, el avance de los pastos y como la vegetación ribereña natural y amorfa.

Se trataba de restos de antiguos canales: líneas rectas, largas y prolíficas, en varios tonos. No aparecen en las fotografías aéreas oblicuas tomadas desde las planicies aluviales durante la investigación de la colonización. Mejor dicho, no las habíamos notado (III:2). Ya en las primeras series de fotografías después del cambio de perspectiva, las líneas cruzan las planicies aluviales por todos lados. No era cuestión de condiciones visuales distintas, de un cambio en la luz o en el ángulo, sino una cuestión de percepción. Nos habíamos sensibilizado al fenómeno, a la posibilidad de una

interpretación fascinante. Este resultado me impresionó más que nunca con las posibilidades del reconocimiento aéreo. Este procedimiento puede facilitar la exploración imaginativa y la conceptualización flexible.

El contexto topográfico e hidrológico me importaba mucho, como en todas las investigaciones posteriores. Las fotografías aéreas oblicuas, así como las verticales y los mapas topográficos, facilitan el entendimiento del contexto, y el paisaje en tierra baja húmeda requería transporte por canoa. En esto consiste la lectura del paisaje. De los puntos terminales era posible deducir que algunos canales conectaban asentamientos prehispánicos, otros servían para estrategias militares de evasión y otros más conectaban el río con tierra firme, donde probablemente había agricultura de temporal.

Contaba con un documento magnífico, escrito justamente antes de la Conquista, que trata de Acalan, la tierra de canoas, una de las provincias mayas de la península de Yucatán, que coincide en gran parte con la cuenca alta del río Candelaria (Scholes y Roys, 1968). Otras líneas conectaban el río con zonas donde había concentraciones de palo de tinte, de origen probablemente posterior. Había tramas de canales que podemos interpretar, con base en la evidencia etnográfica de otras partes del trópico mesoamericano, como criaderos de pescados. En el momento de nuestra investigación, había algunos canales abiertos, sobrepuestos y en uso. En la maraña de líneas habíamos encontra-

do indicadores de la diacronía de un paisaje, perceptible desde el aire y entendible con información complementaria.

En el revelador vuelo de 1968 encontré no sólo restos de canales, sino de otro fenómeno, que incluso captó la atención de los arqueólogos interesados en Mesoamérica: identifiqué varios complejos de camellones o campos elevados. Eran plataformas de cultivo en terreno anegable, rodeado por canales, parecido a las bien conocidas chinampas (III:4). Estas plataformas facilitaron la agricultura en las sequías anuales y complementaban otras actividades productivas. Constituyeron un elemento clave en un agroecosistema tropical, un indicador nada común, pero sí pertinente, de una agricultura intensiva prehispánica.

Abría la posibilidad de conceptualizar mejor el sustento de los antiguos mayas, manejaban más que roza-tumba-quema (Siemens y Puleston, 1972). La evidencia de este sistema y de una infraestructura de transporte ofrecieron posibilidades de investigación tan atractivas que nunca regresé a la investigación de la colonización.



III:4 Restos de campos elevados a un lado del río Candelaria.

Cambio de paradigma

El reconocimiento aéreo sobre la cuenca del río Candelaria, en Campeche, ejemplificó la mejor de las posibilidades de esta disciplina y ofreció una respuesta a una predicción formulada por un renombrado antropólogo, una década antes:

Si [...] los mayas del Petén [justamente al sur de la Candelaria] poseían sólo el cultivo de roza, ¿cómo nos explicamos la existencia de los numerosos centros ceremoniales de esa región? Lo más probable es que los mayas poseyeran también algún sistema de cultivo intensivo, complementario de sus prácticas de cortar y quemar. Quizá fue un sistema de chinampas o algo parecido, para lo cual se utilizaban los múltiples lagos y pantanos del Petén.” (Wolf, 1959: 78-79; Siemens, 1989: 37).

Obviamente se requirió exploración intensa por aire y tierra. Aprendimos a leer los tonos de la vegetación en los humedales y sus márgenes, cómo se reflejaban las sutilezas de la topografía apenas perceptibles para un observador a pie. Era la *ortografía de este texto*, una metáfora postmoderna en la geografía cultural. Notamos que los tonos varían estacionalmente y aprovechamos esto para planear los vuelos. Poco a poco se aclararon las características ecológicas de los sitios prehispánicos, no sólo los de la agricultura intensiva, los campos elevados, sino también la maraña de líneas, restos de los sistemas de canales. Algo parecido intentamos después en Los Tuxtlas.

En ese momento importaban más que nunca los datos complementarios: estas líneas y formas ¿eran verdaderamente artificiales o, después de todo, naturales? Hacía falta evidencia de otros tipos: mapas topográficos en las escalas más grandes que fuera posible y fotografías aéreas verticales analizadas estereoscópicamente; además de evidencia estratigráfica lograda con el uso de nucleadores o mediante excavación, indicios físicos y químicos, microfósiles y, con suerte, diagnósticos. La perspectiva que da el paso de las décadas confirma la artificialidad de esta caligrafía en paisajes húmedos, así como de muchos aspectos del sistema implícito. De la gama de evidencias, se elaboró una interpretación del sustento prehispánico en Mesoamérica bastante aceptable.

El cambio de paradigma tuvo amplias implicaciones. Históricamente, en Europa y en las Américas, el terreno anegable ha sido considerado inútil y peligroso. Esta evaluación prevaleció en México hasta el siglo XX y dominaba los grandes proyectos para el desarrollo de cuencas. El imperativo era drenar. Ante la evidencia visual de un uso agrícola de las tierras anegables en épocas prehispánicas, había que postular una evaluación muy diferente. Asimismo, ante la evidencia del gran valor que las tierras inundables han tenido para la ganadería, desde el virreinato hasta el presente, tuvimos que

aceptar que la evaluación negativa histórica no era universal. La exploración aérea de humedales en muchas partes de las Américas, de los restos de su antiguo uso y la investigación de las fuentes históricas sobre su uso posterior, han contribuido a apreciar nueva y gradualmente las múltiples funciones de los humedales y a reconocer la gran necesidad de conservarlos. Esperamos que este reconocimiento aéreo de áreas ecológicamente amenazadas en los Tuxtlas, sobre todo los bosques en la Reserva de la Biosfera, sirva también para la conservación.

III:5 El autor en 1972, después de un vuelo de exploración en los humedales de las tierras bajas de Mesoamérica.



Otras lecciones

Aprendí que era importante distinguir nichos ecológicos clave. Hay que reconocer los diferentes ambientes físicos para concentrarse en el análisis de los más indicados; hay que recurrir sistemáticamente a los mapas topográficos. A lo largo del río de la Candelaria, identificamos desde el aire las márgenes de los humedales en las planicies ribereñas como los sitios más indicados para encontrar restos de campos elevados. Poco después, de una manera parecida y desde el aire, tuve la impresión de que el piedemonte en la margen noreste de Los Tuxtlas había sido de gran interés para los pobladores prehispánicos. Siguiendo este nicho, por toda la margen costera de la zona montañosa, pude identificar una larga serie de restos de centros ceremoniales, muchos de los cuales todavía no aparecen en registros oficiales de sitios arqueológicos y por ello invitan a realizar investigaciones (XI:1a).

Avancé poco a poco de lo empírico a lo teórico. Las investigaciones a lo largo del río Candelaria, en cuencas del centro y el norte de Veracruz y en las tierras bajas del suroeste de Ecuador dieron como resultado un modelo heurístico de la dinámica estacional y el uso humano de las márgenes de humedales (Siemens, 1998: 36-44; III:7). De manera parecida, propongo aquí un modelo heurístico de la ubicación típica de centros ceremoniales en el piedemonte costero de Los Tuxtlas (XI:4).

Tuve que incursionar repetidamente en la prehistoria; más bien, colaborar con arqueólogos y paleoecólogos. Observé una serie de excavaciones y participé en la interpretación de núcleos; compartí también la satisfacción de identificar horizontes: normalmente lo más reciente encima, lo más antiguo al fondo. Aproveché entonces la metáfora de la estratigrafía, la cual se integró muy bien con la evidencia visual de los paisajes sobrepuestos, reforzando el concepto de sucesión de paisajes. Estas ideas me han servido para la elaboración de la historia ambiental de Los Tuxtlas.

Experiencias amonestadoras

Hubo equivocaciones en los reconocimientos. En mis primeros vuelos sobre el gran humedal en el norte de Belice capté una vista sobre su margen que me pareció que mostraba campos elevados tan obvios que uno podía arriesgarse a una identificación sin un estudio más específico.

Más tarde, se investigó la geomorfología y paleoecología de este humedal y resultó que lo que yo había identificado ahí como artificial era, en realidad, natural. Me quedé con una fotografía aérea mal interpretada y publicada (Siemens, 1989: 271; III:8),

así como con una lección básica: hay que buscar varias líneas de evidencia y respaldar con argumentos adecuados la artificialidad.

Tuve la oportunidad de considerar los grandes y enigmáticos bajos del Petén y tratar de corregir una equivocación masiva. Empecé un reconocimiento aéreo, respaldado por una investigación de la geomorfología típica de zonas kársticas y la revisión cuidadosa de una buena cantidad de fotografías verticales que abarcaban Guatemala. Mis cuestionamientos eran: ¿qué función tenían los bajos en las diversas épocas de la cultura maya?, ¿se habían usado para una agricultura intensiva?

En junio de 1980 aparecieron noticias en *The New York Times*, *Newsweek* y otras publicaciones sobre el enigma del sustento de los antiguos mayas, pues había sido resuelto con el descubrimiento de canales captados por imágenes de radar desde aviones y satélites. Los descubridores presentaron un artículo muy cuidadoso en *Science*, el cual deja, de todos modos, una impresión simplista y equivocada (Adams *et al.*, 1981). En realidad, las imágenes de radar no habían resuelto el gran secreto. Había una falla básica y no reconocida: la escala de las imágenes de radar es tan pequeña (1:250 000) que de ninguna manera era posible asegurar la existencia de canales entre campos elevados, la clave de todo. Estos canales son apenas visibles en fotos aéreas verticales de 1:10 000.

La mala interpretación se ramificó en otras publicaciones y, total, resultó una confusión enorme. Tuvimos que criticar el manejo alativo de evidencia aérea por parte de científicos (Siemens, 1998: 27-31).

Agradable caída en un laberinto

Hay lugares que fascinan, como dije al principio del libro. En cierta época, a mí me seduce la cuenca del río San Juan-La Antigua, en el centro de Veracruz. Tiene un paisaje casi plano y seguramente muy aburrido para los que van por carretera, pero un laberinto increíble desde arriba, sutilmente modelado por la erosión y la deposición de sedimentos fluviales; es una topografía suave, con eleva-

III:6 Caligrafía en un humedal.



ciones de pocos metros y muchas huellas del pasado. Me significó un considerable desafío en mi prolongada investigación de paisajes.

Después de las investigaciones a lo largo de la Candelaria y en el norte de Belice debió haber sido posible predecir los restos de una agricultura prehispánica en los humedales del centro de Veracruz, pero el descubrimiento inicial fue fortuito.

Un vuelo comercial de México a Minatitlán fue desviado a Veracruz por nubosidad y, justamente antes del aterrizaje, por la ventanilla, pude apreciar algunas configuraciones curiosas en la vegetación. Otra vez, algo rectilíneo en medio de lo amorfo... las cámaras estaban en el equipaje. Volvimos en avioneta y a pie: era parte del gran complejo de restos en los alrededores de la laguna Mandinga, ahora ampliamente descritos (Siemens, 1998; Heimo, 1998; III:6).

Encontramos muchos complejos de campos elevados en los humedales del centro de Veracruz; nos concentramos en la cuenca del río San Juan-La Antigua y enseguida tuvimos una cobertura de mapas topográficos, una serie elaborada a lo largo y ancho de toda la cuenca, en la década de 1970, por la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH), a una escala de 1:5 000, con curvas de nivel a intervalos de un metro. Contamos también con documentos históricos, incluso con una magnífica *Relación Geográfica* del siglo XIV (Hernández Diosdado, 1580). En suma, recursos sin igual. Hice numerosos reconocimientos a pie y una serie de excavaciones, siempre con la colaboración de mi asesor, el arqueólogo Mario Navarrete Hernández. Logramos constatar ubicaciones características de campos elevados, canales y asentamientos asociados y su fechamiento (Siemens *et al.*, 1988). Las fotografías aéreas verticales y oblicuas nos ayudaron no solamente para el encuentro y la contextualización de los restos, sino también en la selección de puntos específicos para nuclear y excavar.

De nuestra investigación de las tierras bajas del centro de Veracruz, con sus extensos humedales, resultó la idea de un lugar favorecido, no solamente en el periodo prehispánico, sino también en periodos posteriores hasta el presente (Siemens, 1998). Esto contrasta con la interpretación histórica común: las tierras bajas con humedales son una amenaza y un desperdicio, tienen que ser drenadas y saneadas.

III:7 Visualización de la historia ambiental.



Sobre las huellas prehispánicas se extendieron los restos de la gran y fallida intervención hidráulica de la SRH en los años cincuenta, así como la parafernalia de la ganadería del presente (III:7). Mi fascinación por las huellas del viejo pasado, un estudio meramente arqueológico en un principio, se había amplificado. Los remanentes sobrepuestos surgieron junto con una sucesión de paisajes; la búsqueda de los restos prehispánicos había desembocado en historia ambiental.

Momentos afortunados

Durante el reconocimiento aéreo siempre hay sorpresas visuales, y éstas han sido las más agradables recompensas por todo el esfuerzo, tanto en el centro de Veracruz como en Los Tuxtlas.

En un vuelo planificado durante meses, tuvimos la oportunidad completamente fortuita de ver desde el aire una inundación estacional, cerca de su máximo nivel, en la cuenca del río San Juan-La Antigua (III:8). La entrada del agua puso en evidencia la complejidad de la microtopografía. Seguimos el reconocimiento aéreo con una etnografía de inundación entre los habitantes.

Entendí mejor el ritmo hidrológico de este paisaje, la relación entre la creciente y los asentamientos e instalaciones actuales, así como la casi coincidencia de las crecientes, la agricultura prehispánica y los campos elevados. Reforzó mi idea de que esta agricultura probablemente había estado sujeta a inundaciones anuales y que ésta era la clave para su fertilidad: cada inundación acarrea gran cantidad de sedimentos, que se distribuyen.

La ganadería en las tierras bajas del centro de Veracruz presenta un contraste interesante respecto de la ganadería en los lomeríos recién desmontados, al piedemonte costero de Los Tuxtlas, como explico más adelante. La inundación estacional renueva los potreros y da inicio a la época anual de engorda. Las lomas suaves interrumpen la planicie fluvial, actúan como islas seguras en una inundación; normalmente hay corrales allí. En excursiones a pie, notamos que es posible encontrar tiestos en estas lomas, indicios de una ocupación prehispánica. Esto añadió a nuestra impresión de un paisaje sumamente complejo, la de uno que invitaba a la consideración de su diacronía.



III:8 Inundación a cada lado del río San Juan, canalizado hace medio siglo por los ingenieros de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

IV. ACERCAMIENTO A LOS TUXTLAS

Recibí del Instituto de Ecología (Inecol), en Xalapa, Veracruz, una grata invitación para colaborar en un programa de investigaciones sobre esta zona. Esto fue la oportunidad de volver a sobrevolar Los Tuxtlas, actividad considerada para mi tesis de doctorado en Geografía, la cual terminé en 1964, sobre nuevas tendencias agropecuarias en el sur de Veracruz. Intenté complementar los estudios ecológicos científicos del Instituto con aspectos humanísticos desde la convergencia disciplinaria de la historia ambiental y con mi predilección por el reconocimiento aéreo.

Una de las primeras tareas que me propuse, y que realicé gracias a la colaboración de Catherine Griffiths, cartógrafa y asesora en todos mis intentos gráficos y fotográficos, fue hacer una reducción del complicadísimo relieve de Los Tuxtlas en un mapa topográfico de una página, fácilmente manejable (IV:1). En éste defino la región: los picos son obvios, pero los perímetros no; las suaves pendientes que rodean a las montañas, sin una variación clara en sus suelos, requieren un corte arbitrario. El mapa sugiere inmediatamente el armazón de la estructura física de estas montañas, formado por diferentes actividades volcánicas: por un lado, la suave pendiente que da al mar y por otro, el piedemonte.

En la investigación de cualquier fenómeno de dimensiones ecológicas y que incluye una consideración de la relación entre el ser humano y su ambiente, se requiere una representación clara y manejable del contexto topográfico; podríamos decir, una abstracción de la información profusa y abrumadora de mapas topográficos que se venden en oficinas de gobierno. El resultado tendría mucho valor explicativo. Esto lo he repetido innumerables veces en cursos de geografía para antropólogos y arqueólogos, ya que suelen no contextualizar bien sus estudios en el paisaje.

Durante los vuelos, el paisaje presenta simultáneamente un sinfín de estímulos visuales; se mueve sin parar. Es difícil perseguir una temática de manera lineal. Hay tangentes, redundancias y, con suerte, sorpresas.



IV:1 Los Tuxtlas, Veracruz.

La táctica para organizar este libro, como ya lo señalé en el primer capítulo, es mostrar primero los volcanes, los aires y el verdor; podemos quedarnos con esto, pero nuestro reconocimiento va más allá.

Siempre he sido consciente de la gestión del hombre; para mostrarla me sirvo de una regionalización que el lector no va a encontrar en otros tratados sobre Los Tuxtlas. Delimité una zona histórica y una zona de transformación, como veremos más adelante; podemos tomarlas como manifestaciones de la dialéctica del ser humano y su ambiente físico en este lugar, y como una respuesta al imperativo de diacronía.

Trataré las dos regiones de una manera desigual, enfatizando la zona de transformación. Ésta es un ejemplo sugerente de la gran incursión humana en la selva tropical. Al mismo tiempo, señalaré en los troncos caídos, los tocones y la capa atmosférica gris de finales de la sequía anual, un tema trascendental: el papel del fuego antropogénico. La esencia de la transformación en Los Tuxtlas, como en muchas otras regiones tropicales, es la ganaderización. Desde la cabina, a la izquierda y a la derecha, se observan potreros, instalaciones de ranchos, y por supuesto, las graves heridas que el manejo desquiciado del fuego ha infligido al suelo.

De los potreros en terreno recién desmontado emerge la prehistoria. La vista aérea facilita el reconocimiento de los restos de centros ceremoniales, evidencia de paisajes anteriores. Estos sorprendentes grupos de montículos han nutrido, como en otras investigaciones, el concepto de la sucesión de paisajes, una manera de articular la historia ambiental, el ser humano y su ambiente en el transcurso del tiempo.

Vemos la belleza de este lugar seriamente amenazada o ya desfigurada. He tratado de mantener la ecuanimidad para poder apreciarla: no hablar de destrucción, sino más bien de transformación. Esto enfatiza la dinámica, abre posibilidades positivas y, cuando menos, permite una discusión más o menos neutral, la cual intentaremos a partir del capítulo VIII.

V. LA ISLA VOLCÁNICA, SUS AIRES Y SU VERDOR

Al volar sobre Los Tuxtlas resulta muy llamativo el entorno físico en sus múltiples facetas y es inevitable la reflexión sobre el papel que juega este elemento en la fórmula de la historia ambiental, así como sobre su representación eficaz. El trato en secuencia de la geología, el clima, la vegetación, etc., como las capas de un pastel, evade el desafío de las interrelaciones. ¿De qué manera facilita o constriñe el ambiente físico las actividades humanas? Es una vieja polémica, renovada recientemente en el contexto de la historia ambiental. Estamos lejos, quizá más lejos que nunca, de la dominación humana sobre la naturaleza, la sumisión de la naturaleza a nuestros fines, la cual soñamos en épocas de modernización. Hemos afectado nuestro ambiente drásticamente, pero el ambiente físico nos afecta también con fuerza.

En una zona volcánica se manifiesta una serie de geoformas características. En primer lugar, distintas montañas resultado de dos épocas geológicas, las más viejas representadas por la sierra de Santa Marta con sus varios cráteres, y las más recientes, los conos cineríticos, alrededor del volcán San Martín Tuxtla. Erupciones, flujos de lava, conos cineríticos, algunos en filas, destruyeron, bloquearon o daban paso a los movimientos y asentamientos humanos. Las espesas capas de cenizas, sobre todo las más recientes, han enriquecido los suelos, los cuales han sostenido bien las actividades productivas humanas durante muchos siglos. Los suelos de Los Tuxtlas muestran notables diferencias entre sí, producto de las variaciones en la edad de la materia y la geomorfología volcánica específica, así como de las distintas condiciones climáticas y los tipos de vegetación (Campos, 2004: 181).

Las numerosas pendientes están orientadas hacia barlovento o sotavento. Hay más precipitación en las primeras, donde chocan los vientos más húmedos, y menos en las segundas, orientadas hacia el continente. La temperatura promedio varía con la altitud y esto se refleja en la vegetación natural, de la que no queda mucho, pero todavía indica ciertos aspectos ecológicos básicos. La vegetación del jardín y del campo ha sido transferida de sus nichos óptimos, pendiente arriba y abajo, mas aún prevalece constre-

ñida en ciertos sentidos por la altitud; el campesino tiene que adaptarse, por ejemplo, a la temperatura promedio en la selección de las variedades de maíz.

Todo el esfuerzo de reconocimiento aéreo tuvo que someterse a las vicisitudes de la atmósfera. Evité por lo general toda la época de lluvias y busqué los periodos entre la temporada de nortes y la sequía. Hacia el final de ésta hay muchas quemas y, con suerte, la brisa remueve algo del humo; si no, el paisaje se transforma en perfiles sucesivos de gris.

Pasemos ahora a la descripción de las imágenes. *La última erupción del volcán San Martín Tuxtla* fue pintada en noviembre de 1793 por Anastasio Echeverría, ilustrador en la Real Expedición de Botánica a la Nueva España, y que acompañó a Mariano Mocino en la excursión llevada a cabo para describir el efecto de la erupción. Nos dejó una belleza que representa muy bien los varios aspectos del fenómeno (Guevara, 1993; **v:1**). Aparece el cráter con su domo y las diversas expulsiones de humo y ceniza, los bloques lanzados como bombas y la lava que fluye por el lado norte. Las cenizas cayeron en capas sucesivas, como se puede ver de cerca en un corte a lo largo del nuevo camino que va desde San Andrés Tuxtla al norte (**v:20**).

Por momentos y gracias a la topografía, he podido apreciar todos los atractivos de Los Tuxtlas a la vez. El eje de la isla volcánica se extiende en dirección noroeste-noreste, desde el volcán San Martín hasta la masa montañosa, alrededor



CRATER DEL VOLCAN DE Tuxtla visto por la parte del Este en 1793.
A. B. Domo de la Plutonia de Tuxtla en 25 de Septiembre.
C. Vista en que se ve el cráter la primera vez con la erupción.
D. Vista en que se ve el cráter la segunda vez con una gran erupción.



V:1 La erupción del volcán San Martín Tuxtla en 1793 (reproducción cortesía del Archivo General de la Nación).

del cerro de Santa Marta, al fondo (**IV:1**). La actividad volcánica en esta zona comenzó hace unos siete millones de años y continuó por etapas hasta el siglo XVIII (Geissert, 2004; Martin-Del Pozzo, 1997; Reinhardt, 1991). Tanto el volcán como el cerro, así como los cráteres y laderas muy erosionados de este último, son de la época anterior, que duró millones de años. Los numerosos conos cineríticos todavía poco erosionados, los flujos superficiales de lava y las capas de materia suelta, sobre las cuales se han desarrollado suelos muy fértiles —todos pertenecientes a la época posterior, de 800 mil años en adelante— persisten en una gran elipse que rodea al volcán San Martín, como se ven en el mapa topográfico **IV:1**.

La fotografía **V:2** fue tomada en mayo, durante la época de la quema. El humo vela el paisaje. El aire húmedo ya se ha acercado desde el este, anunciando las lluvias, mientras un viento seco, procedente del sur, asciende por la ladera del volcán e impide el avance del aire húmedo.

La vista va desde el sureste hasta el volcán San Martín y su rebaño de conos cineríticos, todos producto de la última fase volcánica activa. Los conos son de materia suelta, con ángulos de más de 30°; muchos de ellos tienen cráteres, algunos simétricos, otros asimétricos. El pastoreo se ha apoderado de las pendientes más suaves y manejables y ha restringido la selva a las pendientes más abruptas. La planicie que los rodea fue habitada desde tiempos prehispánicos; hoy predominan los potreros, la agricultura de distinta intensidad y las vistosas cercas vivas.

En la foto **V:3** vemos el eje en primer plano, aparece el cráter del volcán San Martín con su domo; se ve algo de la complejidad de la deposición volcánica, de la erosión posterior y de la colonización de distintas formaciones vegetales. Esta área está en una

V:2 Panorama de la meseta central frente al volcán San Martín Tuxtla.





V:3 El eje volcánico desde el volcán San Martín Tuxtla hasta el cerro Santa Marta, con la laguna de Catemaco en medio.

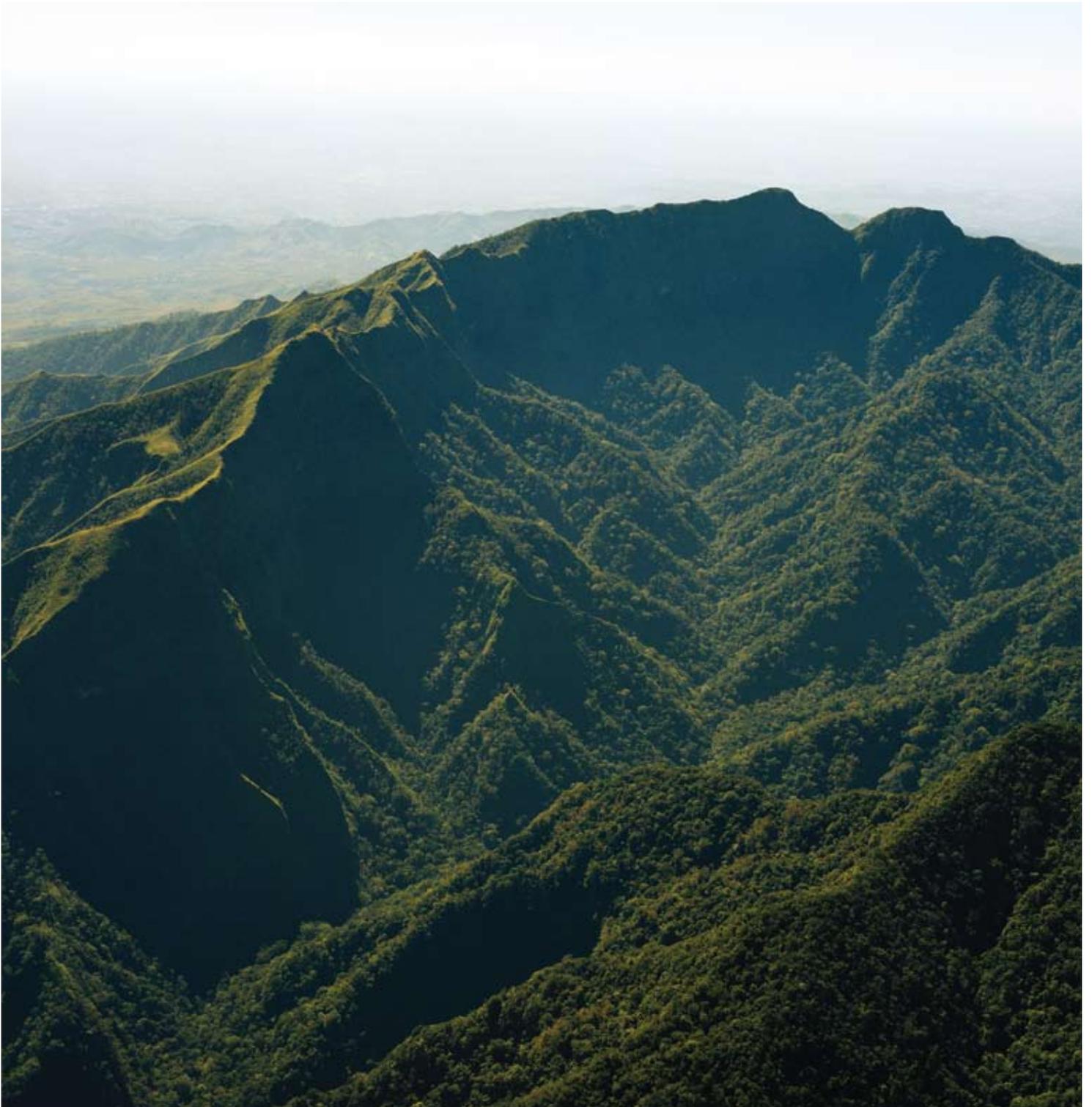
de las tres zonas núcleo de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (**V:17**). Las lagunas de Catemaco y Sontecomapan ocupan depresiones entre las dos grandes formaciones. El cerro de Santa Marta aparece a la distancia.

En el extremo sureste de la formación volcánica reciente, ya al este de la laguna Catemaco, vemos conos con crestas agudas; la luz de la tarde las dramatiza (**V:4**). Durante el siglo pasado, el paisaje fue dividido en grandes propiedades. Un límite corta la fotografía a la mitad. Altos árboles solitarios quedan como testimonio, en la margen derecha, y la selva, más o menos intacta, en la margen superior. Ahora predomina la ganadería a gran escala; su pisoteo ha sido severo y en los caminos principales es evidente la erosión.

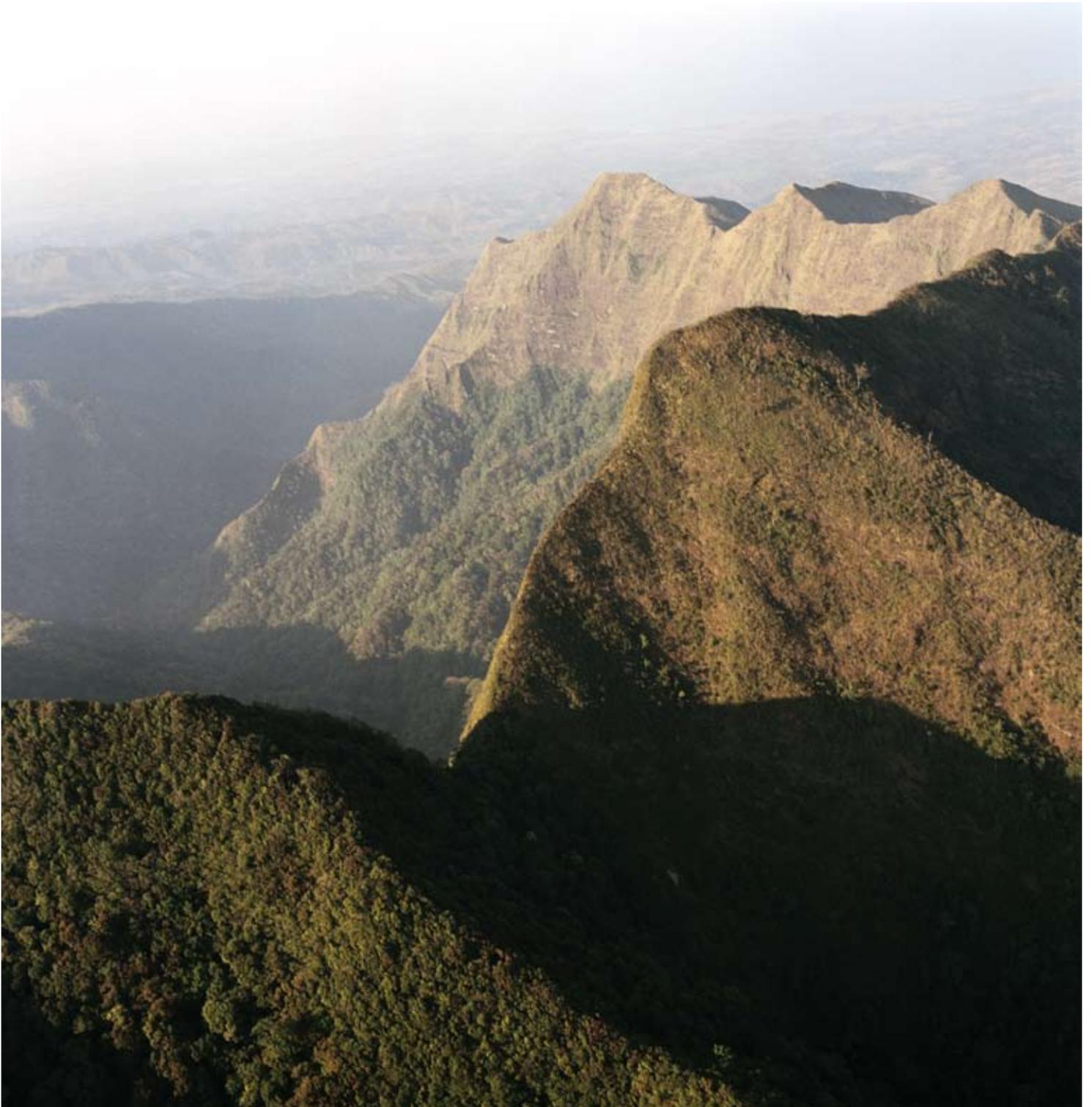
Sobre el horizonte, el cerro de Santa Marta es solamente una eminencia irregular (**V:2**); visto desde arriba, por el lado del mar, su estructura anfiteátrica es clara (**V:5**). Esta estructura aparece también en el mapa topográfico del INEGI a 1:250 000 (**IV:1**). El cerro es en realidad una cresta que rodea el cráter de un viejo volcán ya muy erosionado. La parte baja de las barrancas de las laderas está cubierta por selva mediana perennifolia y la parte alta, por bosque mesófilo, salvo en la parte izquierda de la cima, donde se marcan las huellas dejadas por los grandes incendios ocurridos durante las sequías de 1986, 1991 y 1998. Estos incendios comenzaron con la quema de terrenos ganaderos y agrícolas; arrastrados por los fuertes vientos, llegaron hasta la cima del cerro.

V:4 Conos y más conos cineríticos, al este de la laguna de Catemaco.





V:5 El cráter del viejo volcán ahora conocido como el cerro de Santa Marta, visto en una mañana.



V:6 La cresta del cráter, visto en una tarde por el lado opuesto, se desintegra en formas masivas y contrastantes.

Con el tiempo, las áreas quemadas se cubrieron de acahual, vestido de un intenso verde en la foto, captada en enero. Debido a los repetidos incendios que reducen la calidad del suelo, será muy difícil que la selva se regenere en esas cimas.

En otra imagen, tomada por la tarde, desde el sur, la cresta se desintegra en formas elefantinas (**V:6**). El cerro de Santa Marta es otra zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (**V:17**).

El cerro o sierra de Yohualtjapan, frecuentemente perdido entre complicaciones topográficas y una toponimia que varía según la fuente, es un remanente de otro cráter volcánico viejo, que extiende su gran arco al oeste del cerro de Santa Marta (**V:7**). La fotografía se tomó desde el norte y en ella se ven las tierras bajas del sur de Veracruz; sobre el horizonte se perfilan las montañas de Oaxaca. Un escrutinio del terreno relativamente plano indica desmonte, probablemente del siglo pasado, algo de agricultura, mucho acahual y extensos potreros, algunos de los cuales ya presentan suelo desnudo, una señal de sobrepastoreo. La hoja topográfica *San Juan Volador* del INEGI, a escala 1:50 000, muestra la pequeña comunidad El Negro, un topónimo en sí intrigante. Se ve un camino de terracería. Un investigador aventurero puede entrar en este paisaje escondido durante una sequía y esperar una excursión muy interesante. Ofrece, entre otras cosas, la oportunidad de poner a prueba las ideas del reconocido antropólogo Gonzalo Aguirre Beltrán, sobre zonas de refugio.

En erupciones anteriores del volcán San Martín Tuxtla, una gran cantidad de lava fluyó hacia la costa norte donde formó un promontorio relativamente resistente a la intemperie y a la acción erosiva de las olas (**V:8**). Las plataformas marinas expuestas indican el cambio ocurrido en el transcurso de los siglos y la relación entre los niveles del mar y la tierra. Los árboles maduros en las márgenes de los potreros son evidencia de la selva que predominaba en esta área, antes de la transformación a mediados del siglo XX.

Erupciones volcánicas violentas en medio de una topografía relativamente suave produjeron cráteres que con el tiempo se llenaron de agua, como es el caso de la laguna Los Manantiales, localizada justamente al este de la comunidad La Nueva Victoria, al norte del volcán San Martín Tuxtla (**V:9**). La zona también es parte de la gran extensión de selva que cubría el piedemonte hasta la mitad del siglo pasado; hoy predominan los potreros y la caña de azúcar, y la selva ocupa solamente las pendientes abruptas. Algunos árboles veteranos que quedan en medio de un potrero están a punto de desaparecer.

En la fotografía **V:10** aparece la laguna de Catemaco, vista en una tarde despejada desde el noroeste, con la isla Agaltepec enfrente; en **V:11** se aprecia el lago en otro “estado de ánimo”.



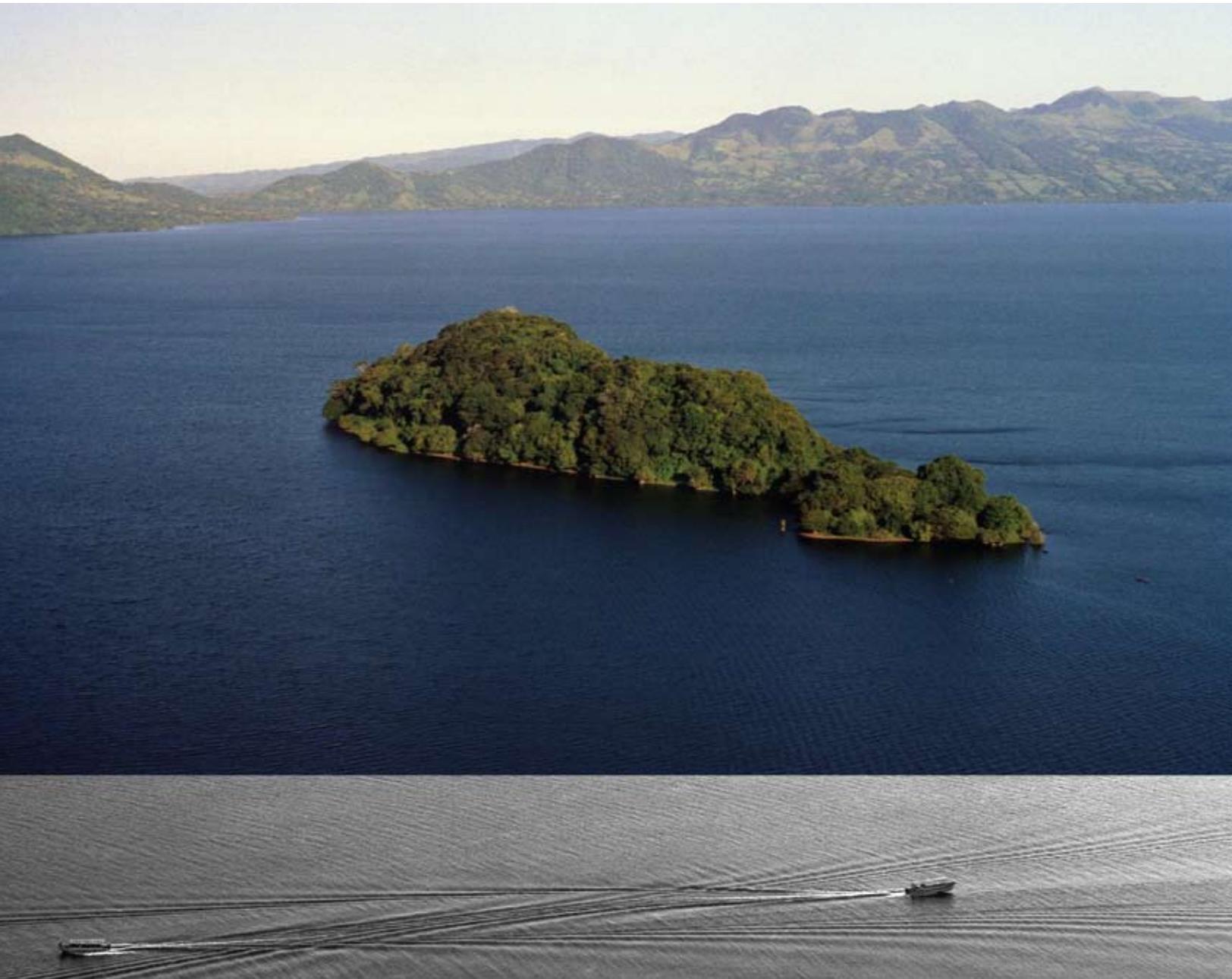
V:7 El cerro de Yohualtjapan, otro cráter por el oeste de un volcán todavía más viejo.



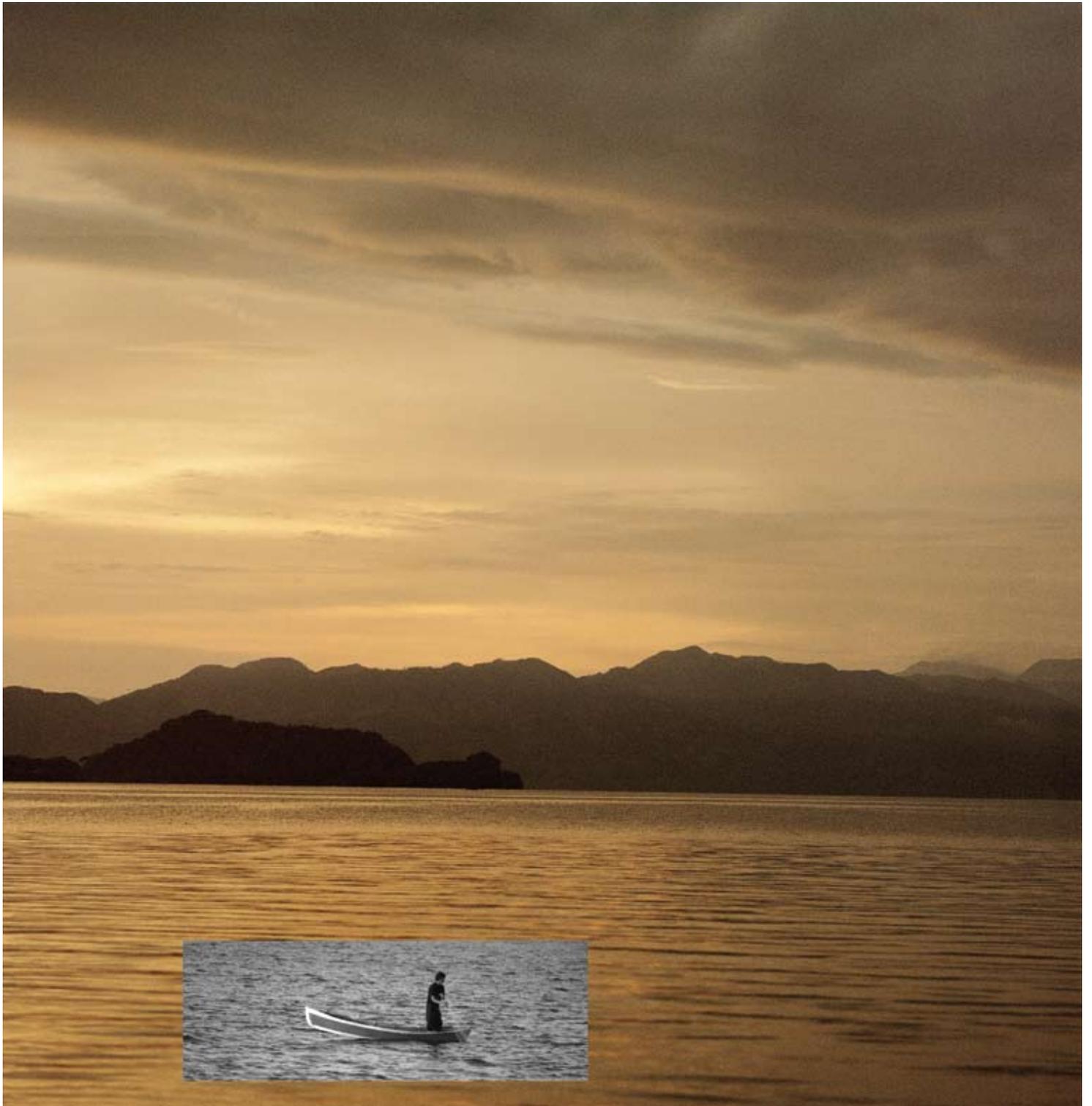
V:8 Una erupción anterior al evento representado en V:1 emitió un flujo de lava por el norte hasta el mar.



V:9 La laguna Los Manantiales, al este de la comunidad La Nueva Victoria, en un cráter resultado de una violenta explosión volcánica en tierra plana.



V:10 La laguna de Catemaco y la isla Agaltepec.



V:11 La laguna de Catemaco en una mañana.

De nubes y aires

Los vuelos de reconocimiento conllevan una percepción parcial de los aires. Hay que buscar un cielo más o menos claro. La fotografía capta solamente algunos aspectos de la gama de condiciones atmosféricas que afectan la zona. Sin embargo, para entender y elegir el momento adecuado, hay que tener en mente todas las características del clima, es decir, las probables condiciones a largo plazo, como las estaciones y los valores de temperatura y precipitación promedio. Los valores en general indican las condiciones de un trópico húmedo (véase figura 1).

Los habitantes saben bien, y los visitantes se enteran rápidamente, de los movimientos atmosféricos: los nortes que vienen a intervalos durante la sequía, los alisios del noreste y este durante la época de lluvias, y los vientos ocasionales, como las suradas. Las montañas tienen laderas con mayor precipitación y otras con menor precipitación; dependiendo de su exposición, podemos hablar de laderas de barlovento expuestas al aire húmedo del golfo de México. Las laderas de sotavento reciben el aire proveniente del continente. A esto se suma la variación de temperatura, producto de los cambios de altitud, que se refleja a su vez en la vegetación natural. Sin embargo, los patrones de la vegetación cultural, introducida por el ser humano, son difícilmente reconocibles, por lo menos desde el aire.

En general, he aprovechado los intervalos entre los nortes, cuando el viento y la lluvia aclaran el aire. Son las ventanas óptimas. Intentamos realizar vuelos en la alta sequía, durante mayo, pero con frecuencia nos enfrentamos a los grises interminables del humo. En la época de lluvias hay mañanas hermosas, pero de pronto se cierra la vista y vienen tormentas que impiden el vuelo.

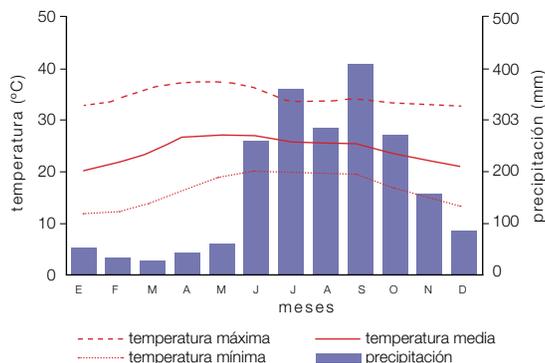
Hay que adaptarse a las cambiantes condiciones meteorológicas, de día a día, de

hora en hora, y hay que aprovecharlas. Los amigos en la comandancia del aeropuerto proporcionan pronósticos. La claridad de la mañana, hasta el medio día, minimiza las sombras. La luz de la tarde es más cálida e ilumina todo el paisaje con tonos ricos y sombras dramáticas.

El volcán San Martín Tuxtla se presenta como un punto de referencia en **V:12**. Las masas húmedas entran desde el noreste, a la izquierda. Éstas son las nubes que vienen del golfo de México y se precipitan en la ladera de barlovento. Este terreno pertenece a la zona denominada de transformación y que trataremos en breve. El

Figura 1.
Climatograma
de Catemaco

(Soto y Gama, 1997).





V:12 Nubes amontonadas a barlovento por el lado norte del volcán San Martín Tuxtla.

amontonamiento de nubes aumenta la precipitación en este lado; en el sotavento, la ausencia de nubes es indicador de que llueve menos.

La nubosidad dificulta los vuelos de observación, sobre todo en zonas tropicales y montañosas. Una cobertura amenazadora puede abrirse momentáneamente, como en **V:13**. Abajo se extiende la costa, con la punta Puntilla a la izquierda.

Varias veces fue necesario apresurar el regreso al aeropuerto de Veracruz por causa de la nubosidad. En **V:14**, una vista hacia el norte: el mar y el cielo aparecen como un continuo. De repente, en aperturas sobre el terreno, se presentan extractos de la geomorfología de esta zona volcánica y testimonios de la deforestación (**V:15** y **V:16**)

Apabullante verdor

Debido al predominio de la vegetación cultural, es preciso usar la intuición para reconocer lo que queda de la vegetación natural. Después de la larga ocupación humana, incluso la selva tropical tiene que ser considerada cultural (Denevan, 1992). El actual mosaico vegetal de Los Tuxtlas se describe en el libro sobre el paisaje de la región publicado por investigadores del Instituto de Ecología A.C., en Xalapa (Guevara *et al.*, 2006). El libro incluye un mapa de la Reserva de la Biosfera (**V:17**).





V:13 Iluminación teatral de la costa.



V:14 Continuidad de los tonos del mar y el cielo con la amenaza de una tormenta.



V:15 La niebla oscurece, en parte, los restos de un desmonte sobre la pendiente del volcán San Martín. **V:16** *Vignette* de la deforestación.

Los límites de la Reserva se pueden considerar entre las líneas más atrevidas de la cartografía de Los Tuxtlas, pues representan controvertidas urgencias biológicas y en el terreno mismo son difíciles de guardar. En la imagen **V:18** se observa un llamativo contraste en el paisaje: un límite de la zona núcleo San Martín Tuxtla (**V:17**), bien claro y mantenido. En general, los límites de la reserva no aparecen tan claramente en el paisaje. La cartografía representa lo ideal: fragmentación casi infinita domina el paisaje mismo. En este caso, los límites de la Estación de Biología Tropical de la UNAM y una zona núcleo de la reserva coinciden: a la izquierda queda la selva, a la derecha todo es potrero. Son dos ecosistemas muy distintos en su fisonomía; ecológicamente están en íntimo contacto, pero su uso y administración suelen ser conflictivos y conllevan una gran variedad de problemas.

Una nueva carretera se extiende desde San Andrés Tuxtla hacia el norte, cruzando zonas de antigua ocupación y la zona núcleo del volcán San Martín Tuxtla de la reserva (**V:19**). De ella parte otro camino hacia la zona costera, que mejora la comunicación del ejido Ruiz Cortínez, apenas visible en el extremo superior derecho de la fotografía; sin embargo, también puede dificultar el mantenimiento de la integridad de la reserva.

En la misma zona núcleo, al noreste del cráter del volcán San Martín Tuxtla, quedan todavía remanentes apreciables de selva alta perennifolia, que colindan con el bosque mesófilo de montaña en la parte alta. Ahí chocan los vientos húmedos del Golfo, ocasionando precipitación pluvial abundante durante el verano y el otoño. El manchón en la fotografía **V:20** puede ser selva alta, bosque mesófilo o una transición entre los dos. El dosel parece más o menos intacto, aunque por debajo, en lo que queda de la selva tuxteca, hay un aprovechamiento extenso de flora y fauna.

La vertiente sureste de la montaña recibe menos precipitación que la ladera de barlovento, pero aun así es una apreciable cantidad. Teniendo cuidado, se puede captar una selva no interrumpida (**V:21**), pero apenas moviendo a un lado la cámara, se observa una extensa fragmentación. A lo largo del nuevo camino captado en **V:19**, por ejemplo, sobresalen árboles maduros aislados, vegetación sucesional, símbolos elocuentes de lo que ha pasado.

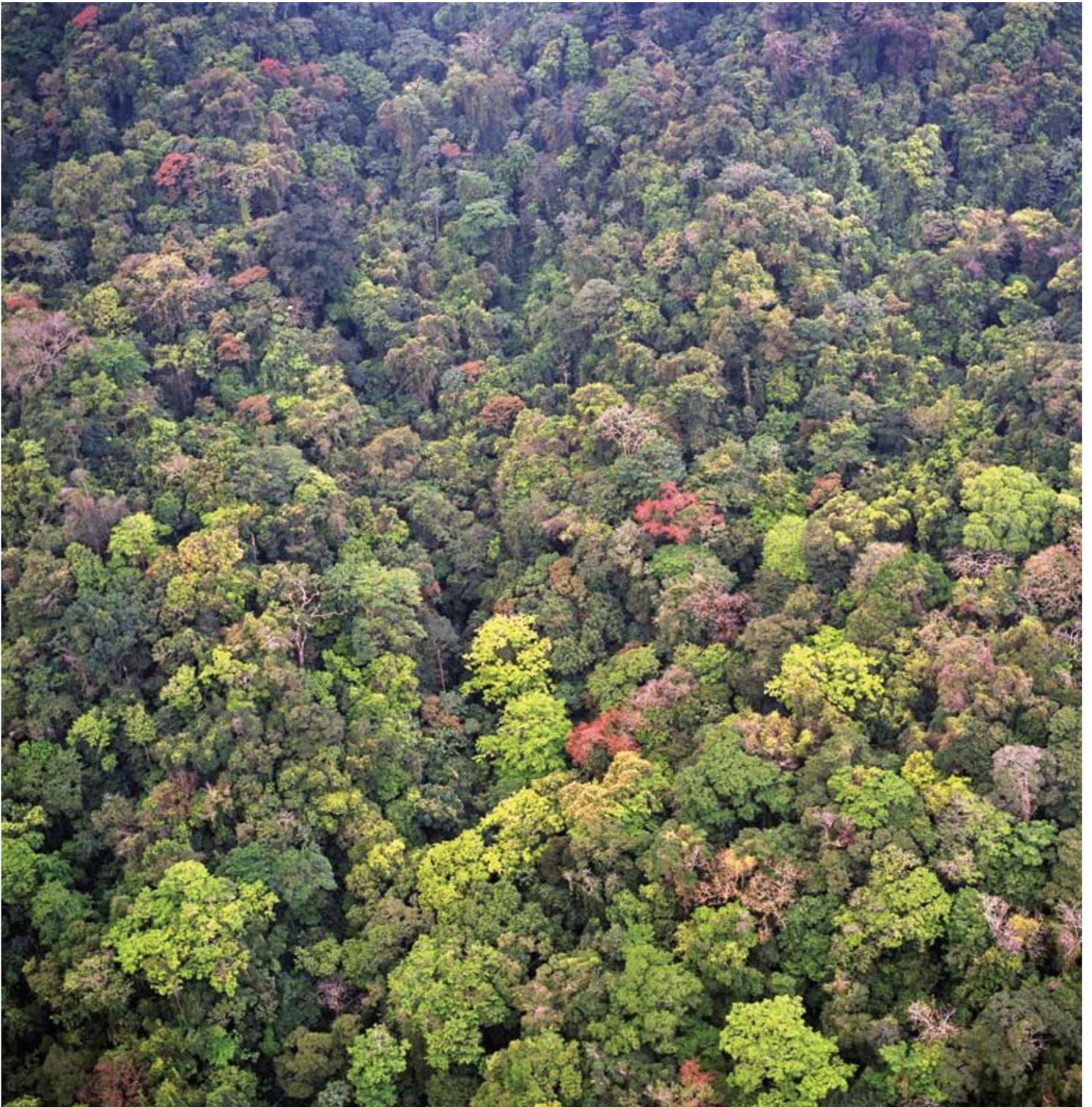
La laguna de Sontecomapan está rodeada por manglares (**V:22**). Esta comunidad vegetal prospera en un suelo profundo de textura fina y con agua salobre, tranquila o estancada (Rzedowski, 1978). En la imagen se aprecia un laberinto entre sombras, troncos torcidos y raíces zancudas, sobre el agua lodosa de poca profundidad; un símbolo de la impenetrabilidad del trópico.



V:18 Una de las márgenes de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas.



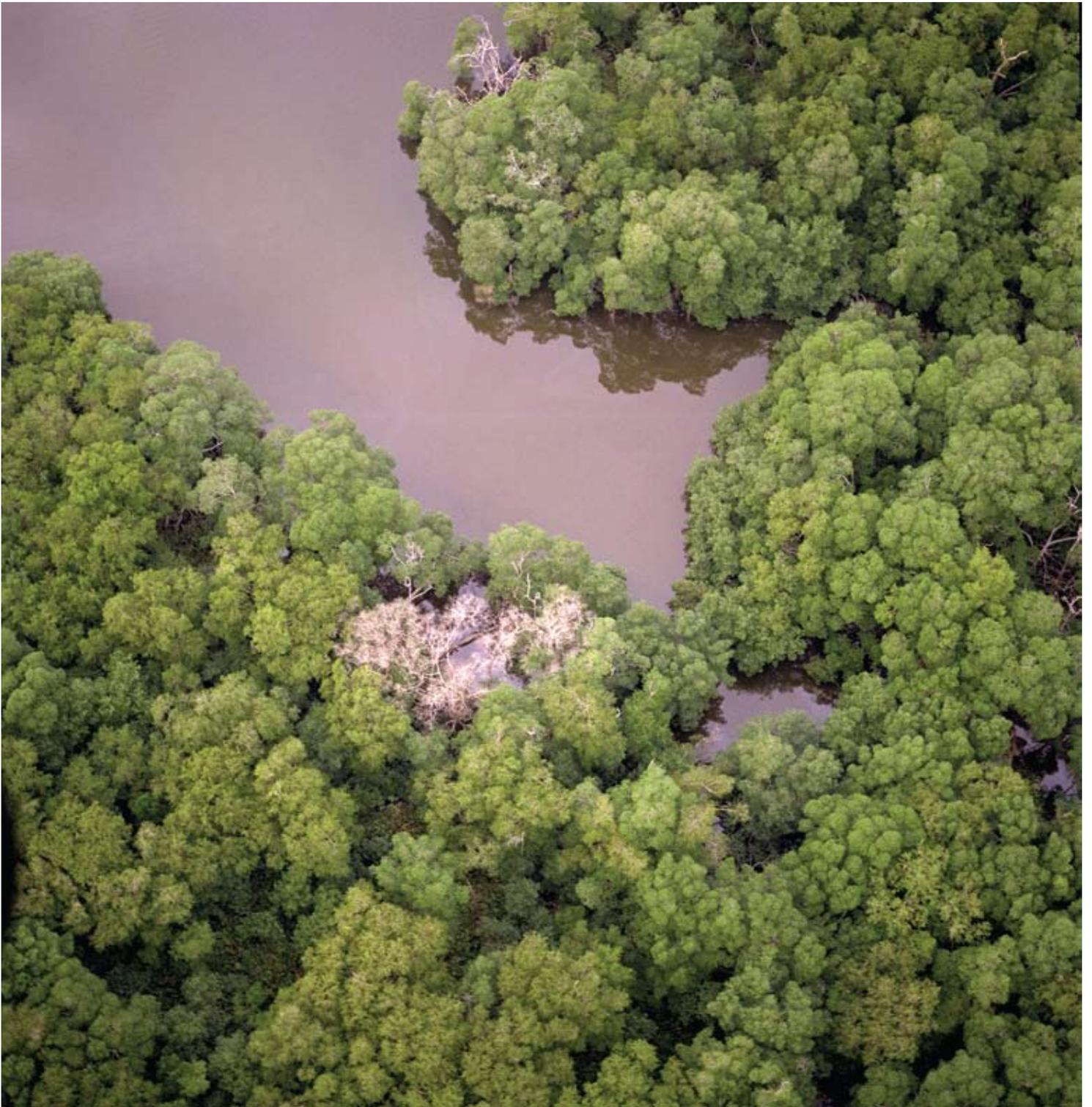
V:19 Camino nuevo que va desde San Andrés Tuxtla hacia el norte, cruzando una de las zonas núcleo de la reserva.



V:20 Dosel de un remanente de la selva.



V:21 Verdor continuo de la selva, bosque mesófilo de montaña en su mayor parte.



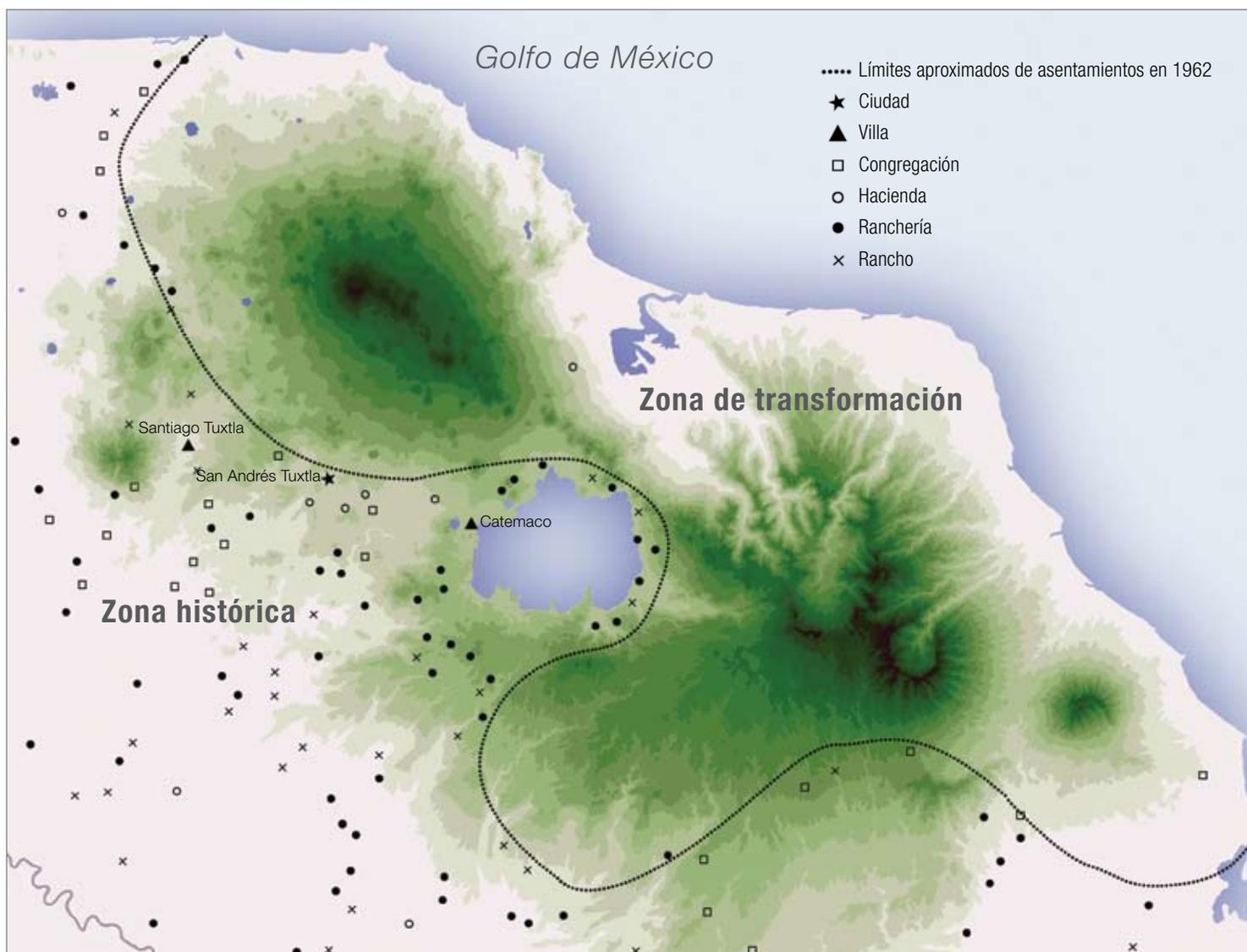
V:22 Un manglar en la margen noreste de la laguna de Sontecomapan.

VI. LAS SUBREGIONES DE LOS TUXTLAS

El término gestión del hombre en la Tierra fue introducido por el geógrafo Carl O. Sauer, y mantiene su vigencia en varias publicaciones (Sauer, 1956; Castro, 2005; Siemens, 2006). El autor prestaba atención al impacto cultural, a la diacronía, a las distintas maneras en las que el ser humano interactúa con el medio ambiente (p.e., la adquisición de sustento, el manejo del fuego, los procesos de domesticación). Mantuvo siempre una aguda sensibilidad humanística y estética. En sus varias obras encontramos la base de la geografía cultural y algunas de las raíces de la historia ambiental. Nuestra vista aérea sobre Los Tuxtlas lleva algo de esta herencia; algunos estudiantes de Sauer fueron mis maestros.

Todo empieza, para nosotros los geógrafos, con un mapa. Efectivamente, una distinción cartográfica explica bien cómo abordamos la gestión humana en Los Tuxtlas (VI:1). En los sesenta, y con base en criterios ambientales e históricos, reconocí dos subregiones en Los Tuxtlas.

El mapa indica, por un lado, la ocupación, los asentamientos urbanos, agrícolas y ganaderos, de mediados del siglo XX, circunscritos atrevidamente por una línea que en los sesenta significaba una especie de frontera. La línea delimita lo que aquí consideramos la **zona histórica**. El grueso de las fotografías de los capítulos siguientes aborda lo que queda al noreste de la línea, donde hubo una nueva ocupación y una dramática deforestación en la segunda mitad del siglo XX, constituye una verdadera **zona de transformación**. Esta regionalización es una propuesta de conceptualización que requiere evidencia. Se originó a mediados del siglo XX durante una investigación de cambios agropecuarios en el sur de Veracruz, y la propongo aquí como una herramienta para mostrar patrones y tendencias de uso del suelo en el paisaje actual. Es útil para aclarar la relación del ser humano con el medio ambiente de Los Tuxtlas en el transcurso del tiempo.



VI:1 Subregiones de Los Tuxtlas.

VII. RETRATO DE LA ZONA HISTÓRICA

Líneas laberínticas trazan los paisajes tuxtecos, tanto por un lado como por el otro de nuestra división entre la zona de ocupación histórica y el área recientemente transformada. Muchas de esas líneas demarcan tenencia, otras dividen una infinidad de tonos en la vegetación, entre cultivos y pasto. En una zona tropical, estas divisiones frecuentemente toman la forma de una cerca viva: graciosas hileras de árboles de varias edades, como postes marchando hacia arriba y hacia abajo por la pendiente.

Capto en la fotografía **VII:1** una muestra de las muchas líneas, la complejidad de la tenencia y el uso agropecuario de la tierra en la zona histórica, precisamente a lo largo de la margen oriental de la laguna de Catemaco. En los siguientes párrafos trataré varias imágenes e intentaré desenredar algo de la complejidad del mundo rural que pasaba frente a mí mientras cruzábamos Los Tuxtlas.

En nuestro reconocimiento aéreo de Los Tuxtlas, hasta ahora, he tocado someramente el eje urbano: Catemaco, San Andrés Tuxtla y Santiago Tuxtla. Quedan por observar con más detalle fenómenos como la expansión de los pueblos, cambios en su estructura, estilos de construcción, embellecimiento para el turismo e impactos ambientales. Mis preocupaciones han sido otras, pero con cielo despejado, el aire aclarado por la lluvia o el viento y a

VII:1 Un aspecto de la intrincada zona histórica como se presenta hoy en día, destaca la presencia de la cerca viva.



cierta altitud, noto que los pueblos lucen como joyas en su montura. En otras condiciones, por ejemplo, cuando la contaminación queda atrapada bajo una capa de nubes, todo es gris y los pueblos se muestran poco atractivos.

He dejado de lado los restos de centros ceremoniales prehispánicos y sus paisajes en la zona histórica. Ya se ha investigado copiosamente el patrón de asentamientos prehispánicos y la concreción de éste en sitios específicos (Santley y Arnold, 1996). De estos estudios resultó una gran zona diagonal, entre monte Pío por la costa, al norte, y la confluencia del río Grande de Catemaco con el río San Juan, al sur. Efectivamente, la prehistoria de toda la zona de Los Tuxtlas se ha interpretado en términos de la evidencia que emergió de esta zona de investigación (Santley, 2007). Durante el reconocimiento aéreo he invertido esfuerzo en la ubicación y contextualización de los múltiples centros ceremoniales poco estudiados fuera de esta zona, en el piedemonte rumbo al mar, como explico más adelante.

La ciudad de Catemaco es el centro geográfico de la gran diagonal de la zona tuxteca prehispánica. La ciudad misma, sobre la margen noroeste del lago, es un centro turístico importante, con un malecón muy atractivo. Es además el centro de brujería de la sierra (**VII:2**). La ciudad presenta un carácter marcadamente virreinal. Tierra dentro se extienden terrenos ocupados y cultivados por muchos siglos, todo dominado visualmente por los conos cineríticos del vulcanismo relativamente reciente.

Como podemos ver en las imágenes, la laguna de Catemaco tiene sus diferentes “estados de ánimo”. La vista gris en **VII:3** muestra la orilla ubicada al noreste de la ciudad. Constatamos una de las “bellezas con que Natura la favoreció” (Medel y Alvarado, 1963, II:403). Es una de las regiones más lluviosas de México, por lo que frecuentemente está nublada, además de oscurecida por el humo de las abundantes quemadas, lo que dificulta percibir su belleza y complica los recorridos para la fotografía aérea.

Las fotografías **VII:4** y **VII:5** muestran algo de la estructura urbana de San Andrés Tuxtla. En **VII:6** captamos algunas personas que observan la avioneta.

En una ocasión sobrevolé Los Tuxtlas con el capitán Ángel E. Fernández Ceballos en un helicóptero pequeño de su empresa *Helitafe*. Era una tarde agradable; volamos lentamente sobre las faldas noroeste de las montañas, y él me mostró cómo “besar” un potrero: cepillar el zacate con el aire del propulsor, y ascender otra vez. En este vuelo se desplegó algo de la sensualidad que un paisaje puede sugerir (**VII:7**).

Aunque enseguida abordaré la ganaderización como proceso clave en la transformación reciente de Los Tuxtlas, hay que notar la vieja presencia de la ganadería en la zona histórica (**VII:7**). Se aprecian cercas vivas maduras demarcando predios de antigua



VII:2 Catemaco: una joya en su montura.



VII:3 La montaña en tonos de gris.



VII:4 Casas y sepulcros.

VII:5 Un detalle urbano: la casa violeta.

VII:6 Habitantes observan la avioneta.



VII:7 La sensualidad de los potreros en la zona histórica.

ocupación, que sugieren orígenes virreinales. El ganado se introdujo aquí en las primeras décadas del siglo XVI; hacia el final de ese siglo, el ganado bovino ya se había aclimatado, dispersado por los alrededores y había contribuido fuertemente a la colonización del sur de Veracruz. Fue una fuente segura de alimentos y riqueza, así como una forma de apropiación de grandes extensiones de tierra (Guevara y Laborde, 1997).

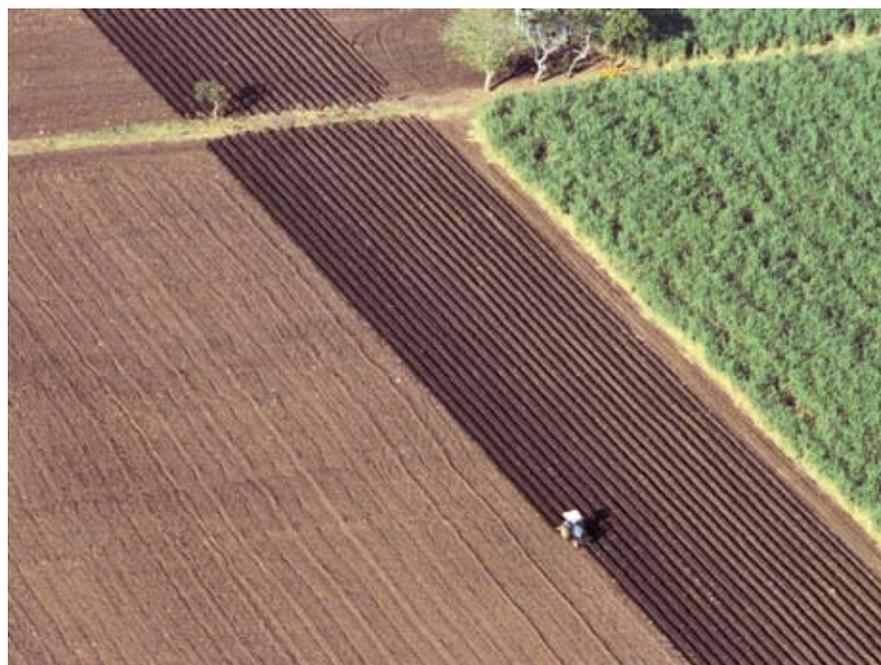
En la zona histórica me impresionaron las manifestaciones de una agricultura comercial: plantaciones masivas y rectilíneas de azúcar y tabaco, con sus variados tonos según sus etapas de producción, siempre estriada por alguna máquina, y sus instalaciones características. Ambos cultivos tienen sus orígenes en la colonia y son un reflejo de la riqueza de los suelos con orígenes volcánicos.

En el acercamiento a Los Tuxtlas desde el noroeste, el observador aéreo pasa por encima de una de las cunas de la industria azucarera en México (VII:8). La caña fue introducida desde islas Canarias a estos terrenos por Hernán Cortés al iniciar el siglo XV (García, 1969). En medio de la imagen se ve el ingenio de San Francisco; a la derecha, la comunidad Lerdo de Tejada; al fondo se perfila el volcán San Martín Tuxtla.

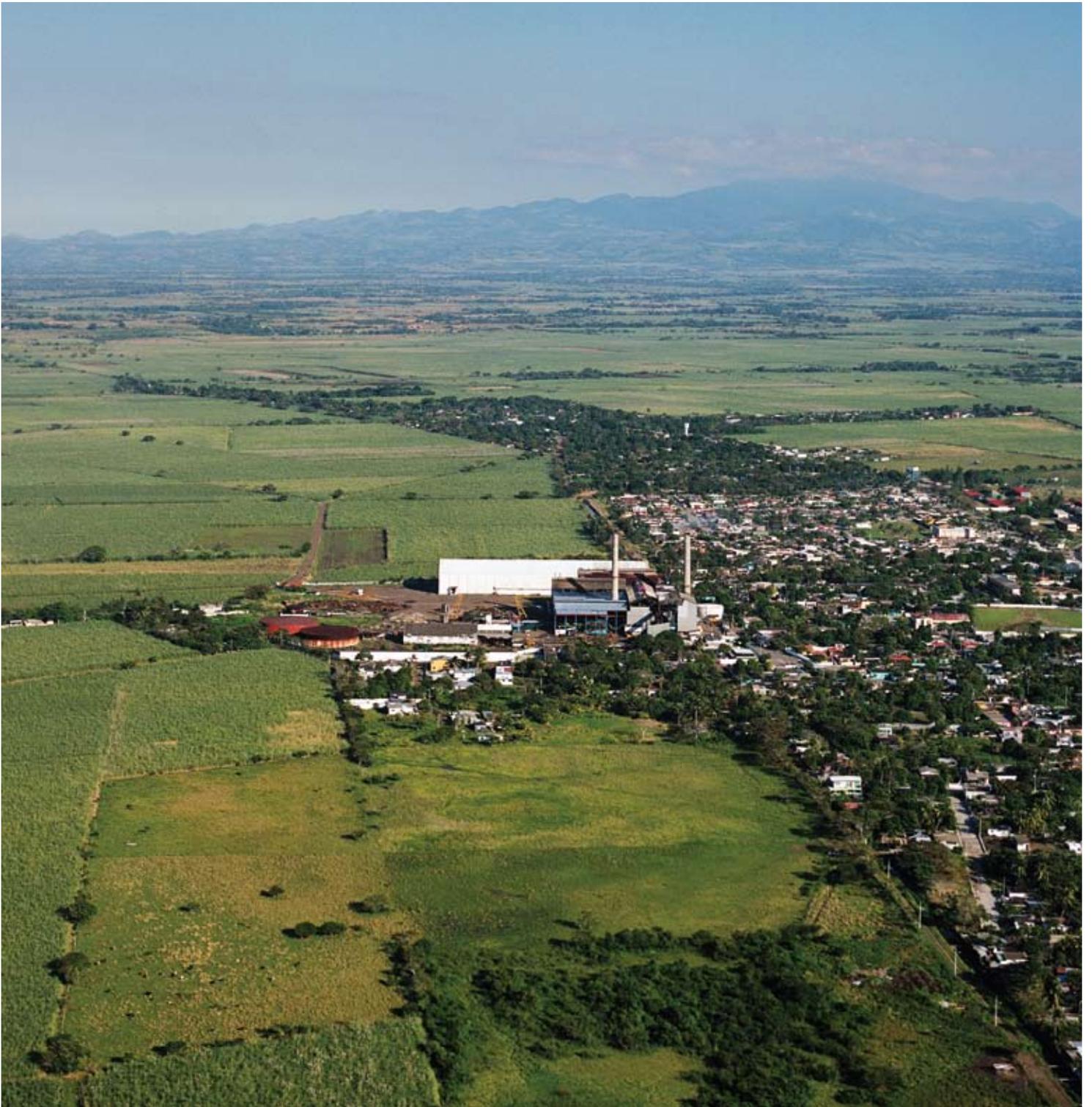
Un tractor traza las formas geométricas del azúcar sobre los suelos oscuros del extremo occidental de Los Tuxtlas (VII:9). Los suelos son ricos en minerales, derivados de la materia volcánica; fueron el sustento de varias civilizaciones antiguas en Mesoamérica y lo son ahora de agroeconomías contemporáneas.

Un día de enero de 2003 algo funcionaba mal, o cuando menos lentamente, en uno de los ingenios de la región (VII:10). Docenas de vagones de trenes y casi cien camiones llenos de caña esperaban ser descargados. El momento simbolizó parte de la problemática económica actual de la industria azucarera mexicana: los ingenios son sumamente ineficientes.

Ordenadas plantaciones de tabaco alfombran el paisaje entre



VII:9 Una muestra de la geometría del azúcar.



VII:8 Cuna de la industria azucarera en Veracruz, en la margen occidental de Los Tuxtlas.



VII:10 Un día durante la zafra en que el molino muele muy lento.

Catemaco y San Andrés Tuxtla (**VII:11**). Los folletos y los sitios web turísticos con descripciones de la zona siempre presentan, además de la biodiversidad y la brujería, los puros, supuestamente de gran calidad. La planta probablemente fue domesticada en las Américas, fue cultivo comercial durante el virreinato y fuente importante de ingresos para la corona española, gracias al monopolio. Aparentemente, su cultivo y manufactura en Los Tuxtlas fueron impulsados, en el siglo XIX, por inmigrantes cubanos (Medel y Alvarado, 1963). El régimen del tabaco es sencillo: se siembra en almácigos y se le transplanta al campo, donde madura en aproximadamente cuatro meses. En la tarde de la toma vemos el tabaco a la mitad de su ciclo. Cortarán sus hojas y las secarán por circulación de aire en edificios característicos de la zona.

En el reconocimiento de la zona histórica busqué también elementos indígenas, verdaderamente tradicionales. Los itinerarios casi siempre incluyeron pasos sobre lo que el geógrafo George Foster nombró en los cuarenta, la sierra Popolucá. La delimitó como “las laderas sureñas y orientales [de Los Tuxtlas] más allá de Catemaco...comprendiendo cerca de veinticinco pueblos y rancherías dispuestas en elevaciones desde 400 hasta 3 mil pies... La conciencia de la unidad lingüística y la propiedad del área son la justificación del término” (Foster, 1942, citado en Siemens, 2002, p. 180). Quise probar unos conceptos fascinantes sobre esta sierra; lo hice no solamente desde la puerta abierta de la avioneta, sino en diversas conversaciones con expertos y en recorridos por tierra.

La topografía relevante ya apareció en nuestro mapa inicial (**VI:1**). El carácter volcánico y otros aspectos físicos de estas montañas resaltan en muchas de las imágenes. Foster asevera que “pocos paisajes son tan atractivos al ojo como los habitados por los popolucas” (Foster, 1942, citado en Siemens, 2002, p. 181). Todavía viven popolucas en su sierra, pero también hay nahuas y cada vez más mestizos. Ocoatepec (**VII:12**) es un pueblo habitado en gran parte por popolucas, cuyas casas están alineadas sobre las cuestas, con la clásica formación transversal, a lo largo de la calle principal. A ambos lados de ésta, los terrenos con diversos usos descienden por las pendientes. Los suelos muestran el color rojo de la laterita. Los cafetales de sombra, difíciles de distinguir a simple vista de los bosques secundarios que los mimetizan, se extienden más y más por las laderas del cerro de Santa Marta, fragmentando lo que queda de selva. La población de esta zona ha crecido recientemente, más que el promedio estatal, a causa del aumento en la natalidad y la inmigración. Se divisa la antena de un transmisor, los techos son predominantemente de lámina reflejante y ya no queda mucha palma.

En la zona histórica, busqué la milpa tradicional, escenario de policultivo y manifestación mesoamericana del sistema roza-tumba-quema (**VII:13**). La milpa siempre

presenta un aspecto apolillado desde el aire, con sus variados cultivos en pequeñas extensiones irregulares y arbustos en los alrededores, en diferentes etapas de regeneración. Durante un vuelo sobre la sierra Popoluca, en 2007, captamos la milpa en una configuración interesante. Era el mes de mayo, la época de la quema. Solamente en una fotografía con ángulo agudo y de poca altitud sobre la superficie se cancela el efecto del humo; levantando la vista, el paisaje se vuelve gris (**V:3, VII:3**).

Actualmente, en esta zona de Los Tuxtlas, muchas milpas de policultivo se están convirtiendo en monocultivo de maíz (Blanco Rosas, 2006). Se perciben campos de cultivo más grandes, en su forma más rectangular, aun sobre una topografía ondulada (**VII:14**). Una estriación fina denota la mecanización.

Gonzalo Aguirre Beltrán hablaba de los ambientes difíciles a los que los grupos indígenas huyeron a consecuencia de la presión de los colonizadores de origen europeo. En términos generales, señala a la sierra Popoluca como uno de los ejemplos. Era un “ambiente hostil” y una “región de refugio” (Aguirre, 1967:59). Busqué la relevancia residual de estos conceptos. Los alrededores de Santa Marta tuvieron fuertes conflictos en la época revolucionaria, y todavía los tienen a causa de la tenencia de la tierra: intrusión de colonos foráneos, múltiple venta de predios, disputas intraejidales de varios tipos y las limitaciones ambientales severas para las ampliaciones. En estos aspectos, sí, la sierra Popoluca constituye un ambiente hostil, pero ya no realmente un refugio, pues ya no es un espacio aislado o remoto.



VII:11 Plantaciones de tabaco.



VII:12 La comunidad Ocoatepec, en gran parte indígena.



VII:13 Milpas tradicionales todavía con pulicultivo, en la época de quema.



VII:14 Campos con monocultivo de maíz.

VIII. LA ZONA DE TRANSFORMACIÓN

Algunos habitantes de esta zona me contaron con tristeza de su “difunta selva”. Sobrevolé Los Tuxtlas en 1962, y pude ver la selva todavía intacta sobre grandes extensiones, pero también la deforestación en pleno avance. Presento dos de las fotografías que resultaron de esa exploración. La primera, **VIII:2**, muestra la eliminación progresiva de un ecosistema y su reemplazo con otro; va en dirección occidental, entre el volcán San Martín Tuxtla a la izquierda y el mar a la derecha. La segunda, **VIII:11**, aparece poco más adelante. Con el concepto de transformación nos introducimos en realidad a un tejido de temas: la deforestación facilita la ganaderización, que da como resultado una disminución de la biodiversidad y, frecuentemente, erosión del suelo.

Muchas veces la deforestación se trata de una manera simplista y como un proceso catastrófico. Es innegable que es un problema ecológico serio, pero vale la pena considerarla con detenimiento, con la precisión que permite la fotografía aérea, las imágenes satelitales y los análisis facilitados por los sistemas de información geográfica.

Hay mucha discusión incisiva e investigación continua sobre este tema. La zona de transformación en Los Tuxtlas constituye un ejemplo de la reducción de la biodiversidad tropical en el transcurso de los milenios de ocupación humana, y más específicamente, el gran asalto a la selva en la segunda mitad del siglo XX, como lo caracteriza Michael Williams en su obra *Deforesting the Earth* (2003). Reconoce que el fenómeno de la deforestación avanza, pero todavía carecemos de definiciones y calibraciones indiscutibles para medir sus efectos.



VIII:2 En 1962 la deforestación avanzó como un frente sobre el piedemonte al norte del volcán San Martín Tuxtla; la comunidad Ruiz Cortínez apenas se había establecido.

Algunos estudios publicados recientemente por investigadores del Instituto de Ecología de Xalapa describen el fenómeno de la deforestación en Los Tuxtlas de una manera muy particular (Guevara, Sánchez-Ríos y Landgrave, 2004; Guevara, Laborde y Sánchez-Ríos, 2004). Trazan su cronología y señalan sus efectos dramáticos; observan el fenómeno en sus diversas facetas y no soslayan la reforestación, que contrarresta un poco los datos negativos. Consideran la fragmentación del bosque como una manifestación de la morfología de la deforestación. Quizá lo más fascinante son sus observaciones sobre la ecología de los árboles aislados, testigos de una selva desaparecida o de la vegetación que los botánicos denominan *sucesional*. Llama la atención la relación que tienen con la selva misma: la hospitalidad que ofrece ésta a los pájaros que traen semillas, el mundo de plantas que se establece bajo su sombra y las posibilidades que todo esto abre para una regeneración de la selva.

La devastación inicial toma formas torcidas en blanco y negro (VIII:3). Con el tiempo, los troncos quemados caen y el pasto se apodera de ellos, pero algunas maderas perduran hasta veinte años, en forma de pedazos negros.

VIII:3 Un árbol quemado.



Un paisaje típico ha reemplazado la selva en la zona de transformación de Los Tuxtlas (VIII:4). En él se combina la tersura de los pastizales con la rugosidad de la selva: una selva fragmentada, formando islas, cercas vivas o galerías, incluso manifiesta en árboles aislados, buscando el flujo vital entre los fragmentos o a lo largo de los arroyos. Se trata de un tipo característico del paisaje tuxteco transformado, con su mosaico de vegetación reconstituida y las instalaciones de la ganadería sobre un relieve fuertemente ondulado, como en esta imagen captada entre el volcán San Martín Tuxtla y el mar.

Una ceiba elocuente, cerca de la laguna de Sontecomapan, queda como testigo de lo sucedido: su entorno fue desmontado y colonizado en la segunda mitad del siglo XX (VIII:5).

Un extremo de la deforestación aparece en la fotografía VIII:6. Es un rancho muy grande al sureste del cerro de Santa Marta. Se notan algunos árboles muertos, de pie todavía, y pedazos de troncos pudriéndose lentamente.

Los potreros y la zona urbana de la colonia Perla del Golfo, establecida en los cincuenta, estrían la planicie costera al norte del cerro de Santa Marta (**VIII:7**). La colonización estimulada oficialmente (**VIII:8**) llevaba consigo una cierta forma de tenencia de la tierra. Sobre el lomerío, al sureste de la laguna de Catemaco, al piedemonte, al noreste del cerro de Santa Marta y en varias partes de la montaña oriental, cayó “la reja”, esto es, la división del terreno en cuadros de un kilómetro por lado y la subdivisión cuadriforme de estas unidades. Son las demarcaciones de tenencia más llamativas en Los Tuxtlas. Fue una manera de medir y subdividir rápidamente, arbitraria, aunque supuestamente justa; fácil para cartografiar, pero ecológicamente ciega. Sirvió en la época de la ocupación por grupos e individuos, para la entrada de los pioneros a la frontera. Esta manera de subdividir el terreno en cuadros se conoce bien en Norteamérica: se extiende como un gran tablero de ajedrez por todo el centro del continente. Es una signatura norteamericana visual (Stilgoe, 1982). Respondió a la urgencia de expansión en su época, a una necesidad de orden. Hace un paisaje legible, simplifica para la burocracia lo que es vernáculo y facilita el ejercicio del poder (Scott, 1998). En el contexto de la planicie norteamericana, como también en las zonas fronterizas mexicanas, actuó en contra de los asentamientos agrupados, atenuó las relaciones sociales, dificultó el transporte y muchas veces pasó por encima de cualquier lógica espacial de los habitantes anteriores, los indígenas. Si se extrapola de una topografía plana a lomeríos, como pasó en varias partes orientales de Los Tuxtlas, se dificulta el acceso a ríos y arroyos y se constriñe el manejo de potreros, como se apreciará más adelante.

Por décadas, los habitantes de Perla del Golfo y otras comunidades en el piedemonte que da al mar, esperaban un camino transitable durante todo el año, que los comunicara con las ciudades al sureste y al oeste del cerro de Santa Marta. Había sido sólo un sueño hasta hace muy poco. La fotografía **VIII:9** capta el modo de transporte que les ha servido por muchos años. Las lanchas rápidas traen mercancía y pasajeros de la boca de un río al noroeste de la zona urbana, protegido por un arrecife, a lo largo

VIII:8 Colonias en la zona de transformación a mitad del siglo XX.





VII:4 El paisaje típico que reemplaza la selva.



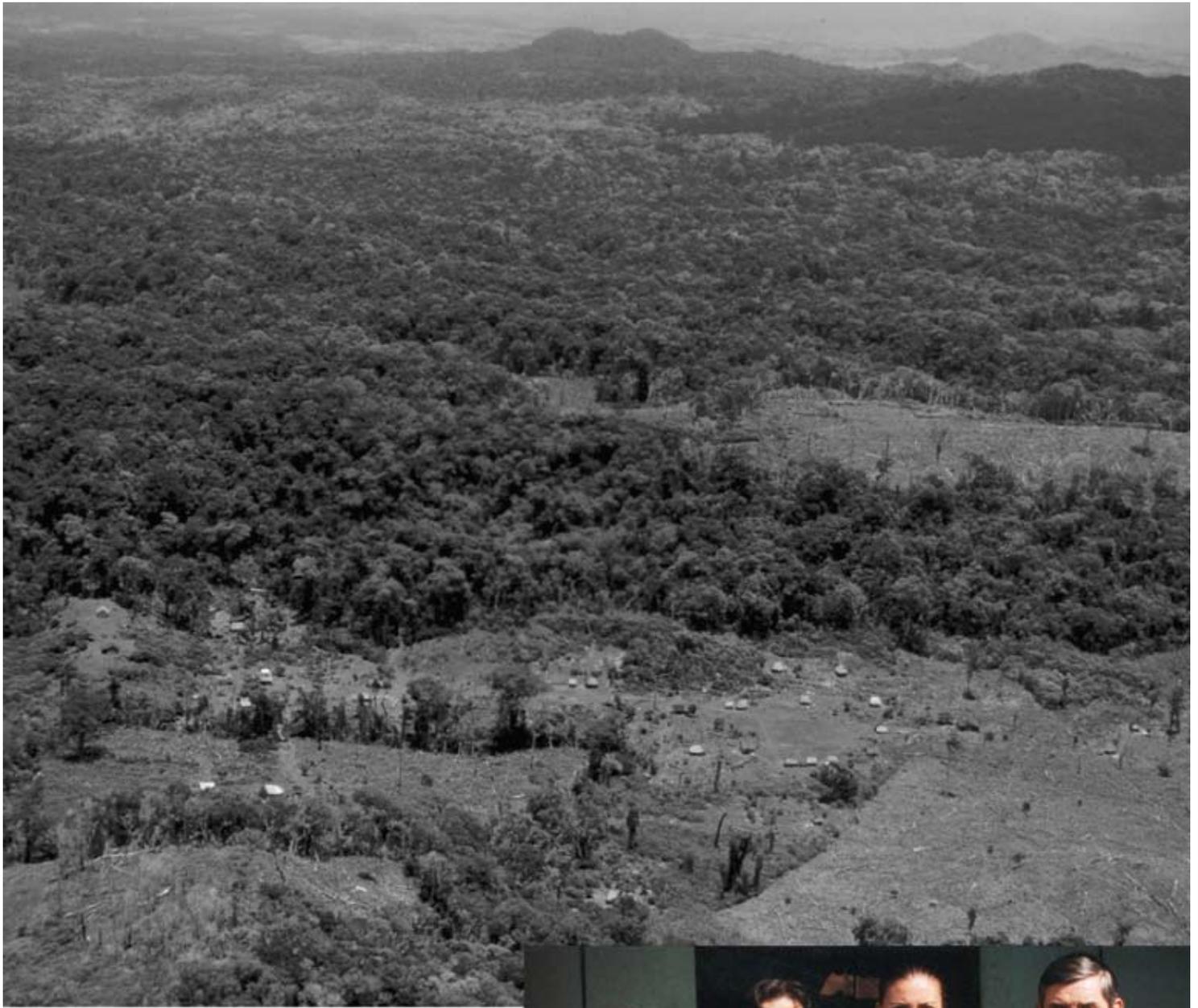
VIII:5 En primer plano, una ceiba donde había selva. Atrás, el extremo de la laguna de Sontecomapan y el cerro de Santa Marta.



VIII:6 El extremo de la deforestación.



VIII:7 La colonia La Perla del Golfo. **VIII:9** Descarga de lanchas para el abasto de la comunidad La Perla del Golfo.



VIII:10 La colonia La Magdalena en 1962.



de la costa en dirección oeste a la comunidad de Sontecomapan, donde ahora hay un carretera pavimentada.

En los terrenos cuadrículados de la colonia predomina la ganadería; no obstante, se insinúa un tema muy ajeno a los potreros que la alimentan. La tierra recién desmontada está sembrada con montículos, como veremos en el capítulo XI.

Las fotografías **VIII:10** y **VIII:11** son muestra de la historia ambiental de la sierra. En términos fotográficos, una puede ser el negativo y la otra el positivo. Vemos, por un lado, un claro en la selva, y por otro, cómo el verde oscuro se ha adentrado en las huertas de la comunidad misma. Es otro ejemplo del modelo de desarrollo dominante desde la segunda mitad del siglo XX, que implicaba una vida dura para los colonos (Siemens, 2002: 186-188). La fotografía **VIII:10** muestra las primeras casas en la colonia La Magdalena en 1962, con una de las familias involucradas en el desarrollo de la comunidad. La fotografía **VIII:11** presenta la comunidad en 2001, ya urbanizada y bien conectada por un camino. En 1962, la selva rodeaba la comunidad y la zona desmontada quedaba dentro; ahora la situación se ha invertido.



VIII:11 La colonia La Magdalena en 2002.

IX. EL FUEGO

“El planeta posee una criatura no solamente adaptada a la presencia del fuego, inclinada a aprovechar y facilitar el fuego, sino capaz de iniciarlo y detenerlo... La historia del planeta no se entiende sin la historia del fuego.” (Pyne, 1995: 4)

El fuego antropogénico, tácita o explícitamente, ha estado presente en mi tratamiento de la dinámica de los paisajes en Los Tuxtlas. El desmonte es inconcebible sin la quema, la cual es parte de los ciclos normales de la agricultura y la ganadería (**IX:1**); hay que preparar el barbecho para la siembra o para renovar el pasto, pero esto no se puede hacer en la privacidad del predio, pues llama la atención a muchos kilómetros de distancia. La conciencia actual sobre la deforestación y la contaminación atmosférica hace de la columna de humo en el horizonte algo ominoso. Desde el aire, fascina la manipulación de la quema en campos perfectamente acotados. Aquí pintan verdaderos artistas del fuego (**IX:2**). La quema de maleza o desecho ennegrece la periferia de las comunidades y los bordes de las vías de transporte. Un día observamos basura ardiendo atrás de uno de los conos cineríticos (**IX:3**); en ese momento el humo definió el contorno de esta geoforma graciosa, sobre la cual parecía haber caído el límite de una propiedad, como sedal.

En la zona cañera, el fuego precede o sigue a la zafra, como en la fotografía **IX:4**. En los humedales que bordean Los Tuxtlas por el sureste, el fuego, supuestamente introducido para renovar la vegetación, acusa su paso en la forma de grandes dedos negros detenidos por la humedad (**IX:5**). En los vuelos de reconocimiento emprendidos al final de la época de sequía, era común ver una densa capa gris que aplacaba toda tonalidad y reducía el paisaje a sus grandes rasgos (**IX:6**). Lo más destructivo y preocupante han sido los incendios descontrolados, como los que asolaron las crestas de la sierra de Santa Marta en los noventa (**IX:7**).



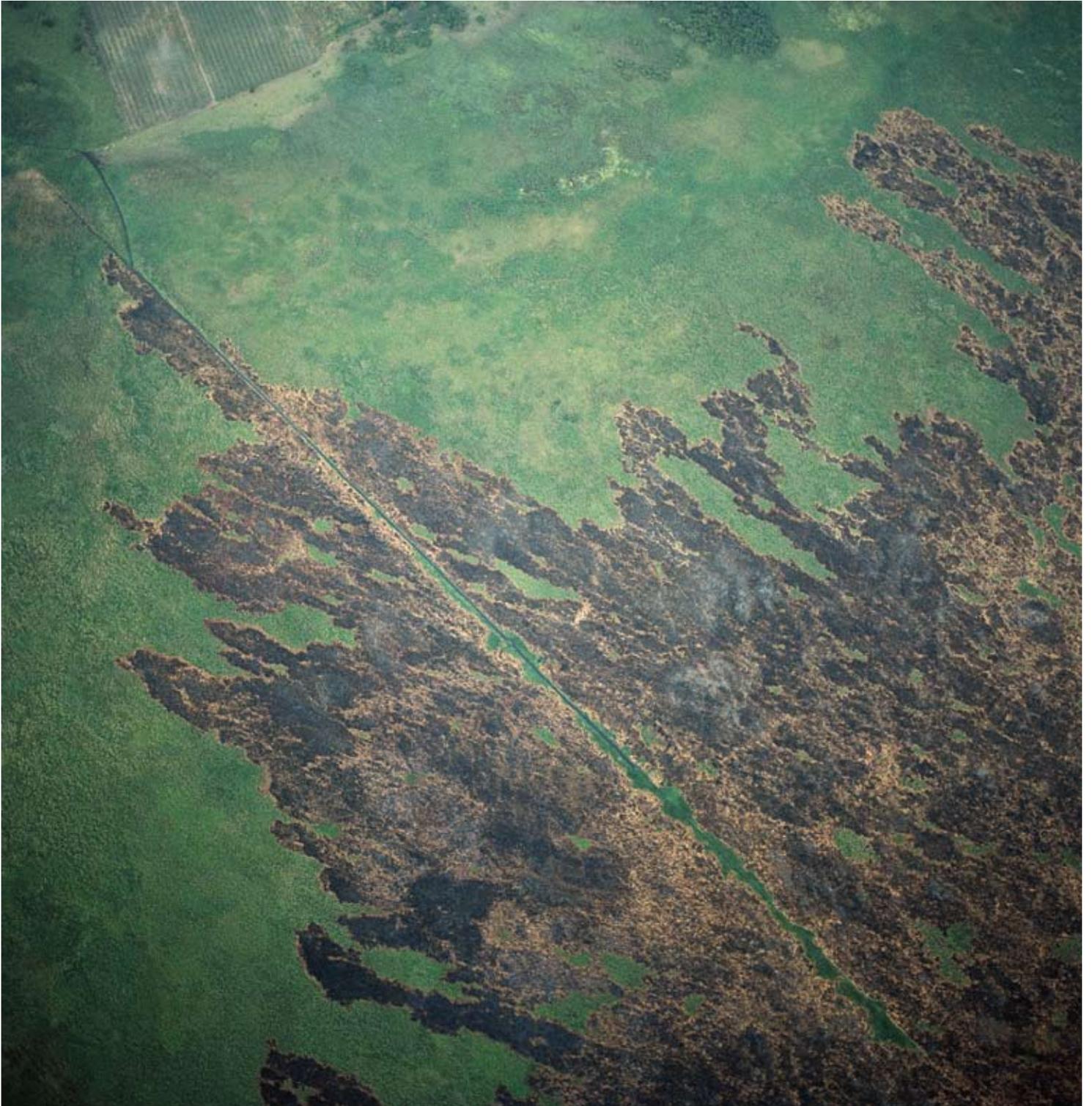
IX:1 Una quema para limpiar un campo.



IX:2 Manipulación experta del fuego en la renovación de un potrero.



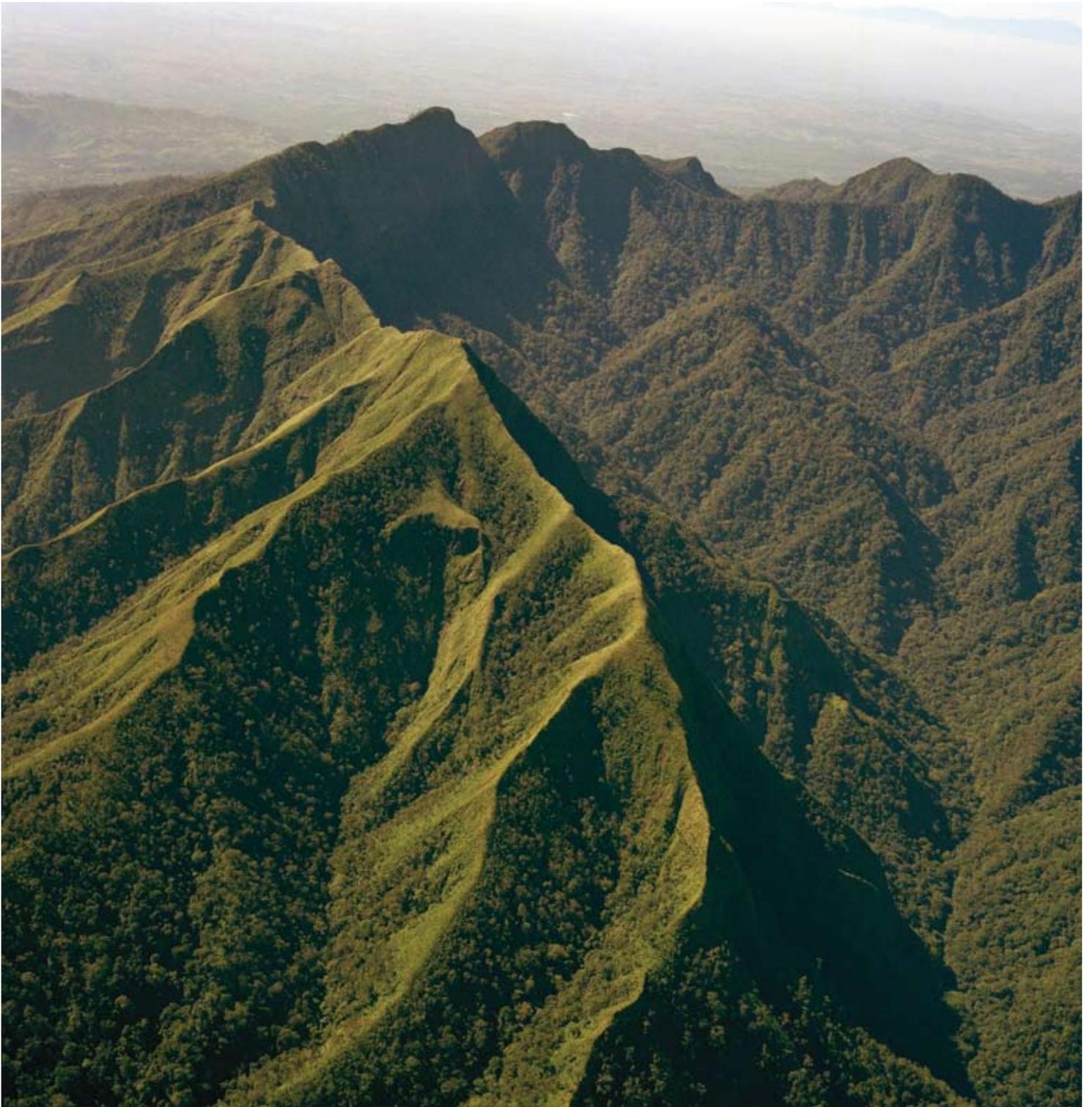
IX:3 Quema de basura atrás de un cono cinerítico. **IX:4** Quema del desecho de la zafra.



IX:5 Un incendio se pierde en un humedal.



IX:6 El humo reduce el paisaje a sus grandes rasgos.



IX:7 Huellas de las quemas descontroladas en la margen oriental del viejo cráter de Santa Marta (véase **V:5,V:6**).

X. LA GANADERÍA

Observando el vasto impacto de las vacas, sobre todo en la zona de transformación, pareciera que son autónomas y se refuerza la impresión negativa común: ésta es la criatura que perjudica el medio ambiente. Un neologismo capta bien el proceso que nos interesa aquí: ganaderización. Apparentemente no se puede frenar; es el factor económico más importante de la transformación de la zona antes forestada.

Una de las realidades del mundo rural mexicano en las tierras bajas del golfo de México es la de la ganadería como medio de capitalización, desde el más humilde ejidatario o minifundista particular hasta el ambicioso ganadero que posee vastos terrenos. El país necesitaba carne, dijeron los políticos; su consumo creciente era indicador de progreso. La manera normal de introducir la ganadería en áreas tropicales boscosas era, y suele ser, gradual: primero el desmonte, luego la agricultura bajo el esquema roza-tumba-quema y por último, la adquisición de animales sementeros y el reemplazo de milpas con potreros. El objetivo: un hato creciente. La ganadería ha pasado por sus altas y bajas económicas, pero todavía representa una aspiración muy generalizada.

Cuatro miniaturas esbozan aspectos históricos del fenómeno (X:1). La primera presenta el animal más o menos como fue introducido a las tierras de la Nueva España, con su aspecto amenazante (Dobie, 1980). La segunda perfila un toro cebú premiado, portador de características deseadas en el mejoramiento de los hatos de las tierras bajas



X:1 Imágenes representativas de la ganaderización.

tropicales. La tercera retrata al dueño de un hato, un ganadero muy al estilo de la mitad del siglo XX, orgulloso de su toro cebú casi puro. La cuarta, tomada en 1961, capta un rodeo en un corral del sur de Veracruz, en el que rocían contra la garrapata y aplican inyecciones. En las dos últimas, el ganado muestra una mezcla común en esta época: rasgos criollos, europeos y del cebú. Atrás puede observarse el zacate africano introducido en terreno recién desmontado.

Muchos rasgos de los paisajes de Los Tuxtlas pertenecen a la parafernalia de la ganadería. Las vistas de los potreros predominan en cualquier vuelta por los volcanes, excepto en los núcleos de la Reserva de la Biosfera. Aun en zonas de agricultura tradicional o comercial, están generosamente intercalados. El reconocimiento trajo a colación muchas ideas de la rica literatura sobre la ganadería en general y sobre la ganadería en Los Tuxtlas, en particular, como las obras de investigadores del Instituto de Ecología de Xalapa (Guevara y Laborde, 1997). Existe bastante evidencia etnográfica y visual en Los Tuxtlas de los diferentes aspectos del manejo de recursos de la ganadería que parecen ecológicamente arriesgados. Sabemos, por ejemplo, que hay una tendencia reciente a homogeneizar, es decir, de la ganadería en pequeña escala combinada en rotación con la agricultura tradicional se está pasando a una potrerización permanente (Lazos Chavero, 2001: 136, 145-151). Esto reduce la biodiversidad y la agrodiversidad.

Desde el acercamiento a Los Tuxtlas en el capítulo IV de este libro, la ganadería ha sido un tema prominente. En la zona histórica vimos, por ejemplo, los potreros bien establecidos con sus cercas vivas maduras en un paisaje sensual (VII:7). En la zona de transformación predomina hoy un paisaje ganadero típico (VIII:4). En muchos paisajes ganaderos en el piedemonte, en dirección al mar, emergen remanentes de paisajes anteriores con lógicas diferentes (XI:3), de lo cual trataré en seguida.

La imagen X:2, enfocada sobre la instalación nodal de un rancho, destaca algo que ha fascinado a geógrafos desde hace mucho: el espectro de asentamientos humanos en cualquier zona habitada, desde estructuras individuales hasta ciudades. Cartográficamente, conviene muchas veces presentarlos como una jerarquía, como en la explicación del mapa VI:1. Son expresiones concretas de la relación entre el hombre y la tierra en un momento dado, cargadas de significación en muchos aspectos. En este caso, vemos cómo un ganadero ha dejado su impronta en el terreno recién deforestado, quedan sólo árboles aislados de la selva. Observamos un sitio de ordeña, corrales y cercas, árboles de sombra y bebederos; los senderos indican entradas y salidas, algunos seguramente conducen al agua. Visto desde el aire, el total proclama: “esto ha sido logro mío y de los míos”.



X:2 Ordeña y corrales de un rancho.

Cuando la ganadería impone su geometría sobre los terrenos con relieve accidentado, debajo de un cielo medio nublado y con las sombras de las nubes en movimiento, fácilmente se pueden observar composiciones estéticamente impactantes (X:3). De pronto puede presentarse también una composición ecológicamente preocupante (X:4). Estas dos imágenes despiertan varias reflexiones. Hay muchas maneras de manejar un potrero: distintos grados de limpieza, de eliminación de malezas y matas de árboles, y muchos grados en la intensidad del uso, reflejados en una multiplicidad de verdes: un verde muy claro sobre un tono café pone en evidencia que el suelo está escasamente cubierto, lo que a su vez indica sobrepastoreo.

El deslinde de terrenos para pastoreo en forma rectangular sobre un relieve accidentado constituye una ordenación pragmática, pero muchas veces topográficamente ilógica (VIII:4, VIII:7, X:3, X:4). El acceso a fuentes de agua es fortuito; los arroyos o manantiales favorecen unas propiedades y no otras. En potreros encerrados a consecuencia de lo anterior, el sobrepastoreo siempre es una tentación. Los cascos de los animales restringidos perjudican la cobertura en potreros con pendientes abruptas, lo que facilita la erosión. Hay evidencia anecdótica de que en algunos lomeríos recientemente desmontados, la calidad de los suelos y el pasto están disminuyendo con el pastoreo, año tras año.

La ganadería en estas condiciones no tiene la perspectiva de la que se desarrolla en tierra plana, en zonas húmedas o inundables, como en el centro de Veracruz, una de las cunas de la ganadería en México, donde la creciente anual requiere el traslado de los animales hacia zonas más altas, lo que posibilita la renovación. Bajo este último esquema, la ganadería se ha mantenido favorablemente por siglos (Siemens, 1998). No es posible considerar tal sustentabilidad en las colinas y montañas recientemente desmontadas de Los Tuxtlas.

Muchos logros y fallas en el manejo de potreros se revelan desde el aire. La fotografía X:4 sugiere una historia de sobrepastoreo. Vale la pena considerar la imagen con detenimiento. Sobre la superficie de la loma abundan hoyuelos, los cuales indican probablemente una presión considerable en un ciclo de pastoreo anterior, lo que dio como resultado múltiples derrumbes del suelo. El terreno pudo descansar después, el pasto recubrió los derrumbes, pero quedaron suaves depresiones. Ahora este potrero se encuentra de nuevo bajo presión, los senderos proliferan y se profundizan, los derrumbes empiezan de nuevo. Así se van imprimiendo las huellas de una historia ambiental.

La fotografía (X:5) destaca el efecto de los daños de un mal manejo ganadero. Estamos en un bosque mesófilo, a una altitud aproximada de 1 000 metros, en un área



X:3 Pastos e intensidades de pastoreio.



X:4 Pastoreo restringido; desplomes cicatrizados del pasado y otros desplomes iniciados.

de fuerte precipitación, justamente al sur del volcán San Martín Tuxtla. El terreno a la derecha ha sufrido un fuerte sobrepastoreo, sea por inercia o necesidad, por restricción de tenencia de la tierra o por la prohibición de entrada a la reserva; ha sido severamente dañado por los senderos hondos y por los derrumbes. Las fotografías **X:6** y **X:7** complementan el aspecto de este fenómeno: el constante pisoteo y la abundante lluvia abre estas heridas.



X:5 Un potrero a nivel de la niebla y del bosque mesófilo severamente dañado por el pisoteo



X:6 De la convergencia del movimiento resultan heridas severas, y **X:7** ...más heridas.

XI. CULMINACIÓN DEL RECONOCIMIENTO

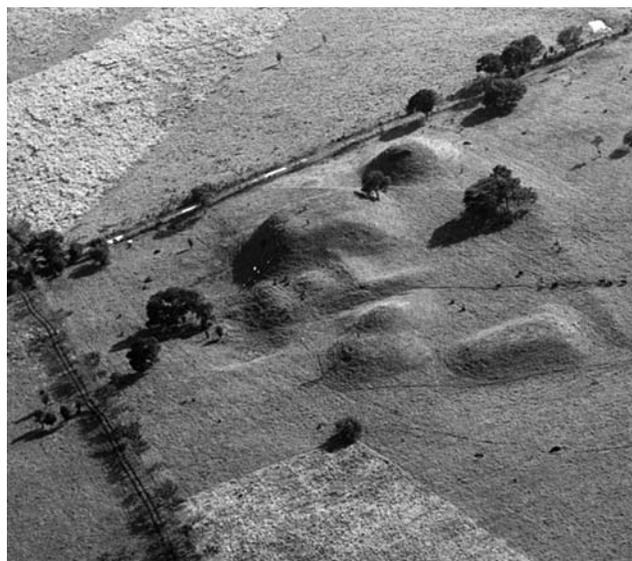
LA PREHISTORIA QUE EMERGE DE LOS POTREROS

Las sirenas de toda la exploración aérea de Los Tuxtlas fueron montículos de centros ceremoniales prehispánicos todavía poco estudiados dentro de la zona de transformación (XI:1); devinieron en el tema culminante del reconocimiento aéreo. Acepté el desventurado fenómeno de la deforestación como hecho y comencé a buscar lo que queda revelado de la historia cultural de Mesoamérica con el retiro del tapete forestal.

Mi interés era proyectar las satisfacciones y lecciones de mi larga investigación acerca de las huellas de la agricultura prehispánica en los humedales de las tierras bajas que rodean el Golfo (capítulo III). El método empleado fue similar: revisé fotografías aéreas verticales y literatura, realicé excursiones por tierra y consideré lo que se puede deducir de los paisajes anteriores por debajo de los paisajes actuales.

Los patrones de ocupación de las tierras que rodean el golfo de México, antes de la llegada de los españoles, ya han sido extensamente investigados (Pool, 2007; Stark y Arnold, 1997). Hay meticulosos estudios arqueológicos tierra dentro de la isla volcánica, sobre todo en los sitios clave de la cultura olmeca. La gran diagonal en medio de Los Tuxtlas ha recibido mucha atención también (Santley, 2007; Santley y Arnold, 1996). Esta zona corre desde la costa, en medio de las montañas y de la laguna de Sontecomapan, hasta la margen de la laguna de Catemaco, en el suroeste (XI:2). En cambio, la historia de la zona costera de Los Tuxtlas es poco conocida. Seguramente, los estudios que se hagan en la diagonal arrojarán información importante para interpretar la ocupación del piedemonte costero. Aquí se puede explorar varias ideas sobre la ocupación prehispánica en los alrededores del Golfo.

XI:1 Restos de un centro ceremonial en un potrero.



Es muy probable que esta zona costera de Los Tuxtlas haya ofrecido ciertas ventajas ambientales. Apenas si se ha explorado la evidencia sobre las adaptaciones específicas en el uso del terreno, en el manejo del agua y del transporte. Su mapa arqueológico, hablando en términos generales, ha permanecido prácticamente vacío (Siemens, 2002). La intención es remediarlo de una manera introductoria.

En el mapa **XI:2** se presenta un resumen tentativo de los resultados del reconocimiento aéreo y análisis relacionados. Muestra la distribución de dos fenómenos: a) restos de centros ceremoniales y fortalezas (los términos son provisionales), y b) humedales, de los cuales algunos llevan indicaciones de camellones, es decir, de un uso agrícola.

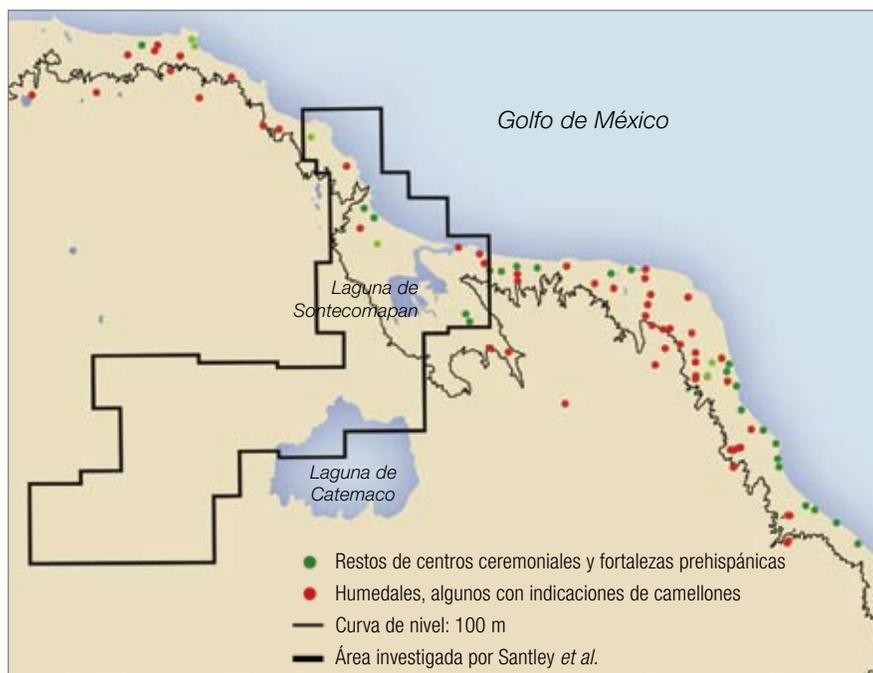
Las fotografías **XI:3** y **XI:4** revelan algo del proceso y los resultados. Pronto me cuenta que la luz baja en la mañana o en la tarde y una perspectiva en contra de esta luz expone cada irregularidad microtopográfica. Los montículos brotaban como hongos. Había que tratar de contrarrestar la bruma con un ángulo agudo en la toma de las fotografías. Sobre todo, había que planear bien cada uno de los vuelos.

De la exploración siempre se desprende un arduo trabajo cartográfico. Los centros detectados desde el aire tuvieron que ser ubicados en fotografías aéreas verticales; con

esto se puede transferir su ubicación a mapas topográficos y georeferenciarlos, es decir, determinar su latitud y longitud. Muchas veces el GPS a bordo nos dio una aproximación de la ubicación de centros encontrados desde el aire, pero hubo que corroborarlos en fotografías verticales y en el mapa topográfico correspondiente. Algunos centros fueron detectados primero en las fotografías verticales, luego los buscamos desde el aire para entender su estructura y contexto; en otros casos el proceso fue al revés.

Fue una búsqueda larga y fascinante; una tras otra se presentaban las piezas del rompecabezas,

XI:2 Resultados del reconocimiento aéreo sobre el piedemonte costero.



hasta que por fin reunimos docenas de centros ceremoniales. Las fotografías **XI:5** y **XI:6** dan ejemplo de la problemática. La primera presenta una vista muy clara de un centro que era invisible en las fotografías verticales porque el ángulo de la luz en éstas fue prácticamente vertical e hizo difícil georeferenciarlo; tuvimos que ubicarlo guiados por las cercas y los árboles. La segunda muestra un centro que también fue visible primero desde el aire y que en las fotografías verticales fue difícil de ubicar, pues era oscurecido por los árboles. A simple vista, es obvio que la estructura de los centros en **XI:3**, **XI:5**, **XI:6**, como todos los otros, merece una consideración cuidadosa, inclusive un análisis de tendencias en sus orientaciones astronómicas. Hay modelos, agrupaciones de montículos característicos, en varios estudios arqueológicos de sitios de las tierras bajas a lo largo del Golfo. Valdría la pena hacer comparaciones y elaborar hipótesis sobre la cronología y el contexto cultural de los centros encontrados en el reconocimiento aéreo.

Siempre vale también un escrutinio de los alrededores de centros ceremoniales. Hay montículos menores por todos lados; aparecen puntos prometedores, donde uno puede buscar por tierra restos de instalaciones para el antiguo manejo del agua, soportes de puentes igualmente antiguos y caminos. Siempre se imponen los detalles del uso actual del suelo y la lógica del paisaje actual, sugiriendo comparaciones entre el paisaje presente y el prehispánico.

Notamos que los centros ceremoniales se ubican de manera recurrente en el piedemonte, a lo largo de la costa, donde el terreno se vuelve más plano. Suelen estar en el interior, cerca del lomerío, estrechamente ligados a los ríos que cruzan la planicie y no sobre la costa misma (véase figura 2).

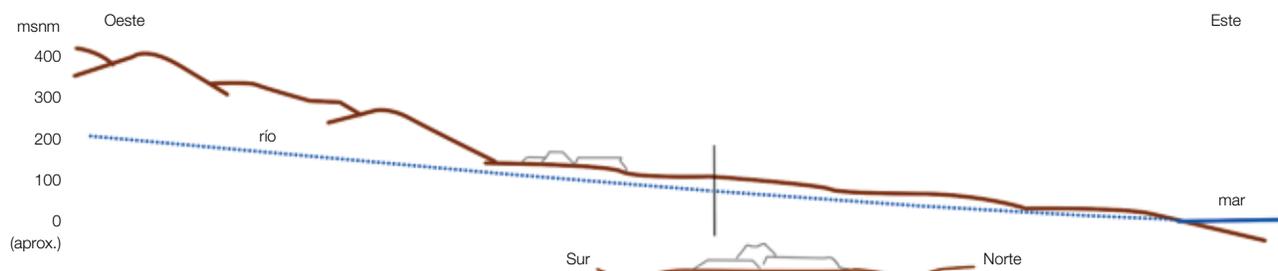


Figura 2. Perfiles de la ubicación típica de los centros ceremoniales en la periferia oriental de Los Tuxtlas.



XI:3 La búsqueda de un ángulo óptimo.



XI:4 El mismo sitio de la imagen **XI:3**, ubicado cerca de uno de los ríos que cruzan el piedemonte.



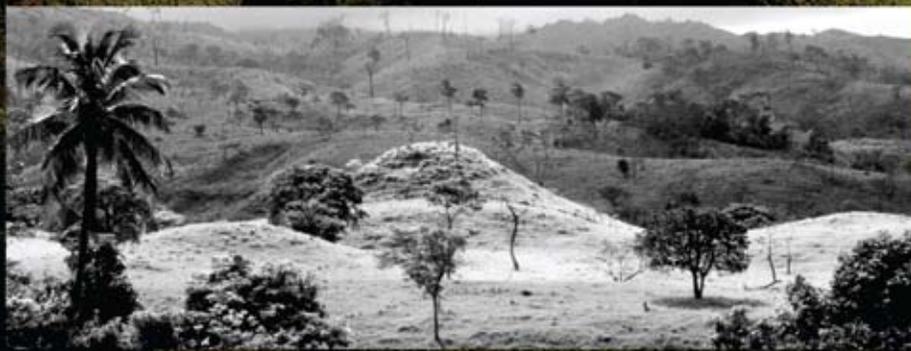
XI:5 Un centro claramente visible desde el aire, pero invisible en las fotografías verticales y por esto difícil de georeferenciar.

XI:6 Otro centro muy claro observándolo contra la luz, pero invisible en fotografías aéreas verticales.

Un ejemplo interesante de esta ubicación característica es el centro ceremonial de Piedra Labrada (**XI:7**). Este centro figura ya en el mapa arqueológico del país, no debido a investigaciones realizadas en el centro, sino a la historia de una estela que se trasladó en 1960 al Museo Veracruzano de Antropología, en Xalapa, “dejando la base donde fuera empotrada su espiga, por no tener otra importancia” (Melgarejo Vivanco, 1960: 27). La comunidad de Piedra Labrada, en la actualidad, solicita la devolución de la estela y su incorporación al museo comunitario.

Desde el principio de esta investigación sobre la prehistoria emergente en los potreros, he notado un fenómeno aún más llamativo que los centros ceremoniales y las fortalezas. Parecen concentraciones de bases para habitaciones; son discretas depresiones u hoyuelos localizados entre ríos o arroyos o en pendientes, no muy lejos de los restos de los centros ceremoniales (Siemens, 2002: 189). Reuní una colección de tiestos de una de estas concentraciones, de la cual el arqueólogo Mario Navarrete Hernández, que tiene vasta experiencia de campo en Veracruz, reconoció inmediatamente restos de utensilios domésticos con suficientes elementos indicadores como para aventurar una ocupación durante el periodo Clásico temprano o tardío (300-600 d.C.). Una tarde de 2007, lo anterior se volvió más convincente, cuando noté al suroeste del cerro de Santa Marta un ejemplo claro de este fenómeno (**XI:8**). Aparecieron también estructuras fascinantes en sitios costeros, que nombro tentativamente como fortalezas. Muestro dos ejemplos llamativos. Uno está al oeste de la boca del río El Salado, opuesto al pequeño pueblo Los Pinos. Presenta restos de defensas impresionantes y numerosas estructuras entre muros (**XI:9**, **XI:10**). La primera de las dos fotografías fue tomada una mañana; la segunda, en la tarde del siguiente día. En los dos casos aproveché la luz con ángulos relativamente bajos. El otro queda al este de la barra de Sontecomapan, con restos de largos muros seguramente defensivos y numerosos montículos dentro de sus límites (**XI:11**).

En el mapa **XI:2**, he registrado numerosos humedales a lo largo de la costa. Son de interés en este trabajo porque algunos de ellos exhiben líneas artificiales que probablemente corresponden a camellones o restos de una agricultura prehispánica en zonas anegables. Esto no se puede demostrar convincentemente con una fotografía oblicua en este contexto porque aparece solamente en revisión estereoscópica de fotografías aéreas verticales, con la experiencia de escrutinio prolongado de humedales en otras áreas (Siemens, 1998). Poco a poco, se asoman ideas sobre la posible complementariedad en el aprovechamiento prehispánico de ambientes colindantes, es decir, de la planicie costera, la montaña al interior y los humedales a lo largo de la costa.



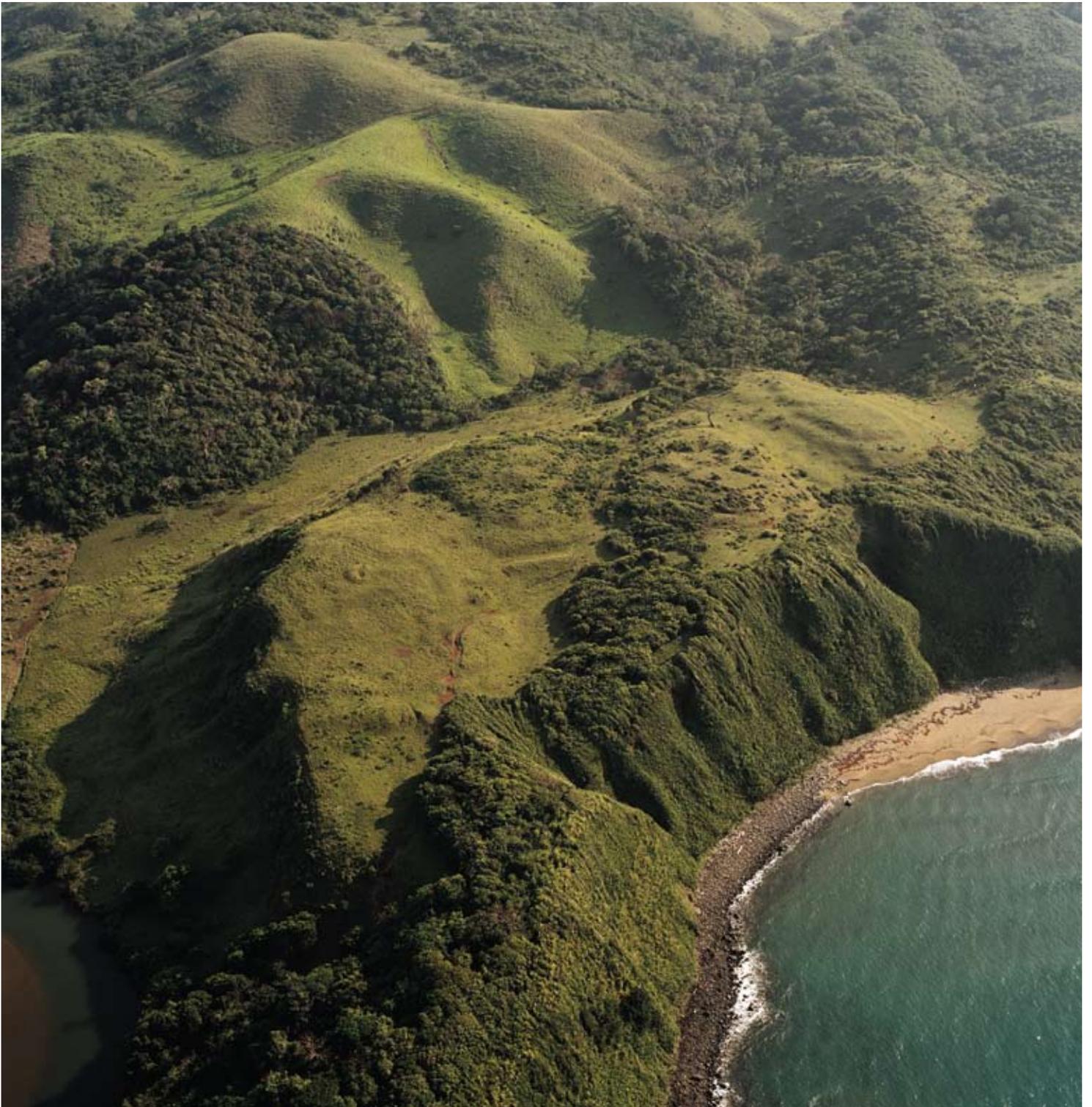
XI:7 Piedra Labrada.



XI:8 Plataformas aparentes de habitaciones prehispánicas y su centro ceremonial.



XI:9 Fortificación al oeste de la boca del río El Salado.



XI:10 Vista de la misma fortificación desde el lado opuesto.



XI:11 Una fortificación costera sobre la barra de Sontecomapan.

Hay un zona húmeda a ambos lados del río Tecuanapa, poco antes de su desembocadura (**XI:12**). Cobra relevancia no sólo porque puede aclarar el antiguo uso de los humedales. La laguna al lado derecho parece no haber sido perturbada desde la época vi-reinal, por lo que sus sedimentos pueden aportar valiosa información paleoecológica.

La fotografía **XI:13** presenta la retirada y poco perturbada laguna Pompal, justamente al oeste del cerro de Santa Marta. A partir de sus sedimentos paleoecológicos se ha podido reconstruir una valiosa cronología para entender la ocupación humana y el uso de la tierra en toda la zona montañosa (Goman, 1992; Goman y Byrne, 1998). Parece que hace 5 000 años hubo desmonte parcial de la selva y práctica agrícola de tipo roza-tumba-quema. La selva se regeneró en unos tres siglos. Siguió otra época de desmonte y agricultura, probablemente por un uso más intensivo de los recursos, entre 2 600 y 1 300 años antes del presente. Es posible que la mayoría de los centros ceremoniales, las fortalezas y los humedales pertenezcan a esta larga época. Después, la población declinó dramáticamente y la selva se cerró por más de un milenio, hasta la deforestación del siglo XX.

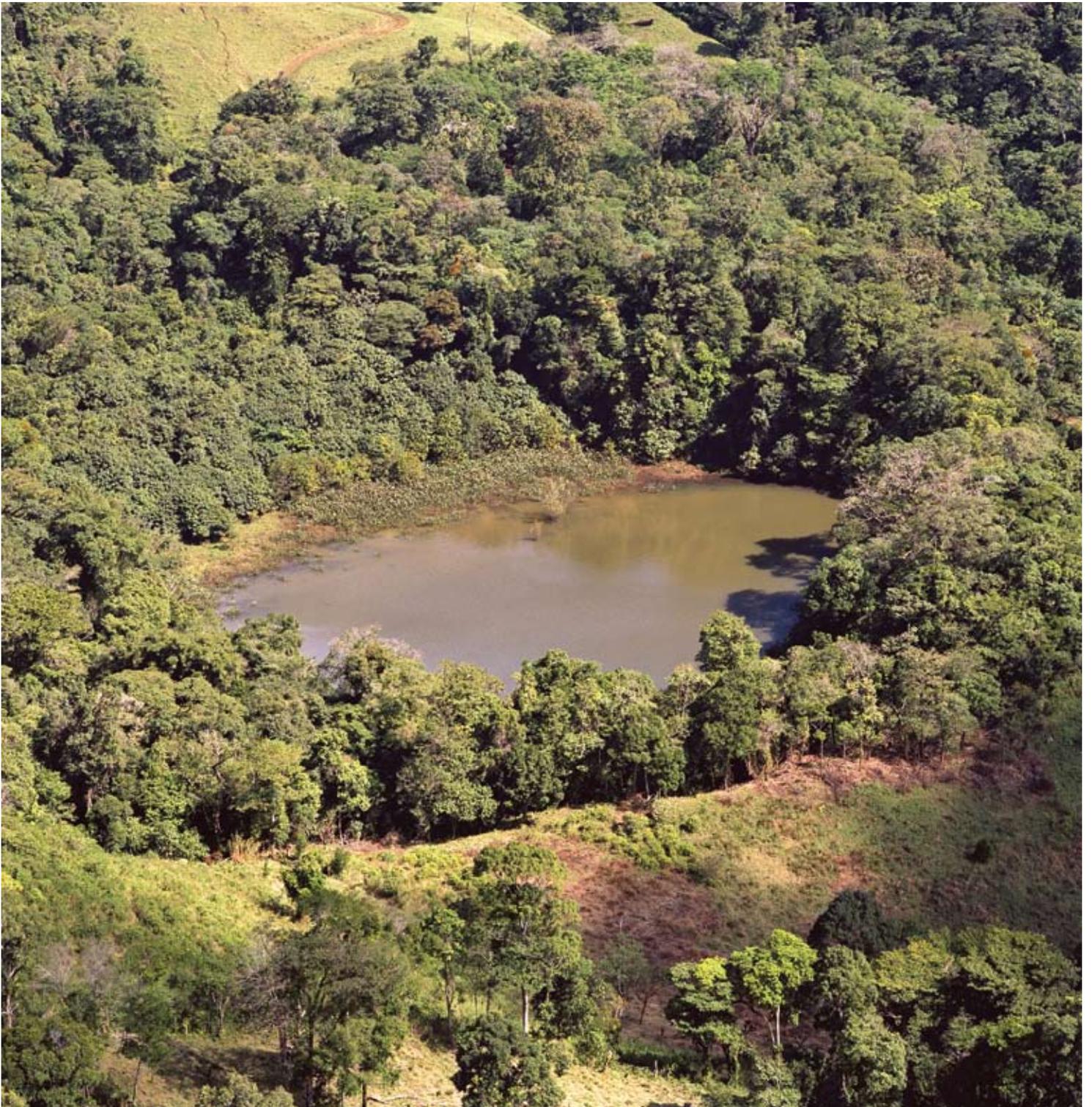
Durante el reconocimiento aéreo y el estudio de las fotografías aéreas verticales me percaté una y otra vez, sobre todo en los alrededores de los centros que están en la linde oriental de Los Tuxtlas, de indicadores de un intenso uso del suelo al final de la última época de ocupación y agricultura. Esto es evidencia sutil que requiere comprobación paleoecológica. Muchas lomas en esta área tienen pendientes ahuecadas semicircularmente, ahora cubiertas con pasto, lo cual interpreto como posibles cicatrices de erosión, desplomes o derrumbes, de usos anteriores que resultaron destructivos. La fotografía **XI:14** muestra más de cerca estos accidentes. La tomé al sur del cerro de Santa Marta. El sitio mismo todavía no ha sido georeferenciado. La toma **XI:15** da una vista más amplia de la misma área y argumenta a favor de un impacto masivo del ser humano en la penúltima ocupación, una verdadera transformación del paisaje, muy anterior a la transformación que hemos tratado en el capítulo VIII. Todo esto bien puede parecer fantasía, pero me baso en la siguiente lógica. A mediados del siglo XX empezó la deforestación a gran escala; hubo desmonte de selva poco perturbada por siglos. Sabemos que el suelo debajo de una cubierta selvática continua, alta o mediana, se mantiene más o menos estable, en términos estructurales, y que la cubierta subsecuente de pastos mantiene la estabilidad también (Siemens, 2002). La microtopografía anterior bien pudo haber sido preservada. Podemos aventurar entonces que las cicatrices semicirculares representan la erosión, los desplomes o derrumbes (la designación precisa requiere más evidencia) y datan de la última época anterior con ocupación relativamente densa

y un uso intensivo, lo cual tuvo que tener origen prehispánico. Así, vemos desde la puerta abierta de la Cessna, no solamente los restos del apogeo, los centros ceremoniales, sino las cicatrices de una agricultura no sustentable que pudo haber contribuido al colapso de la cultura.

La vista final (**XI:16**), entre todas las del acervo acumulado sobre Los Tuxtlas, es la que más estimuló la idea sobre los restos de un paisaje anterior en la zona de transformación. El centro ceremonial, la primera sirena, resultó emblemático: encapsulaba el concepto de la sucesión de paisajes y reforzaba la vitalidad de la historia ambiental.



XI:12 Zona húmeda a ambos lados del río Tecuanapa.



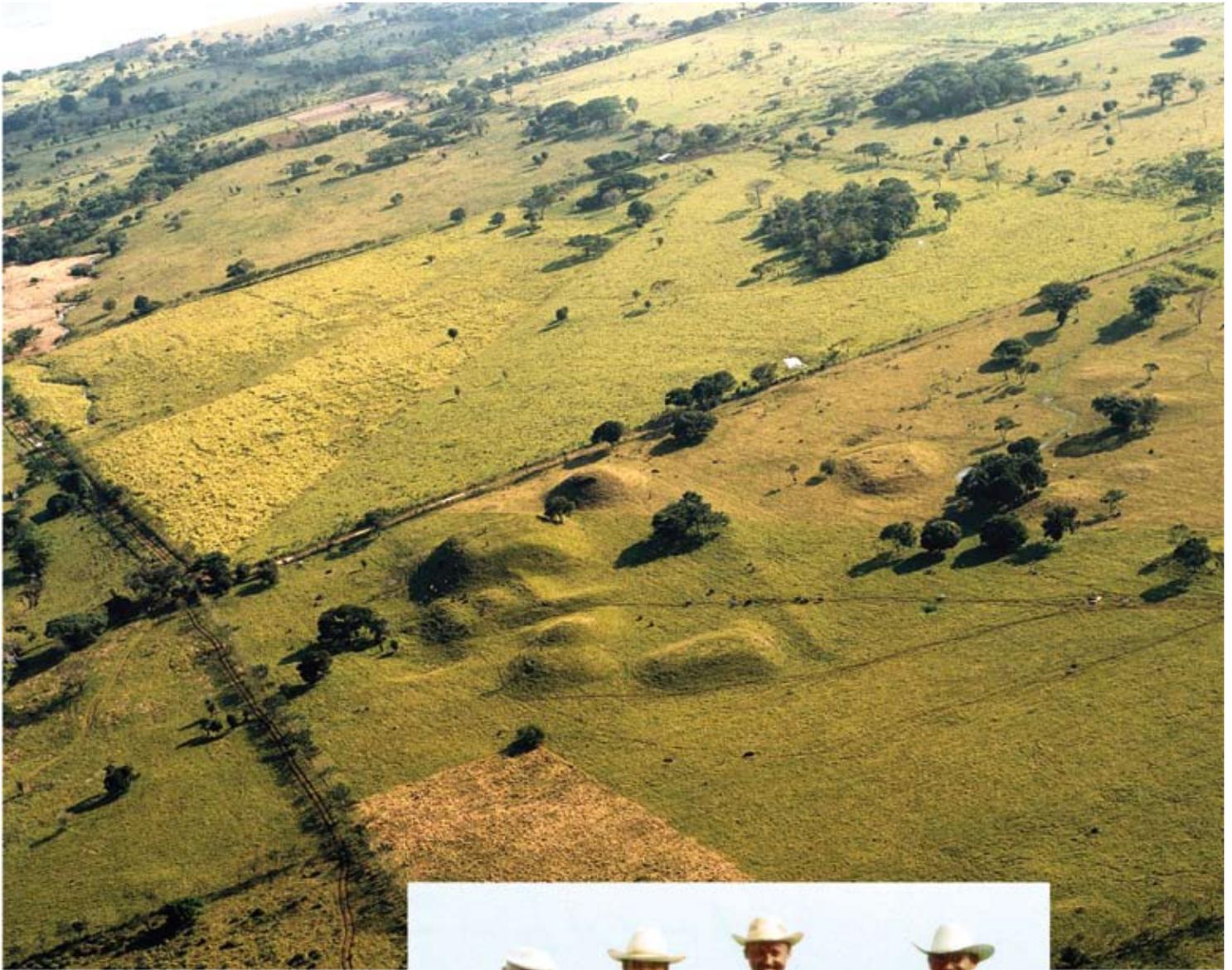
XI:13 La laguna Pompal, en la cual se obtuvo la evidencia clave para la paleoecología de la zona.



XI:15 Otras huellas del impacto humano durante la ocupación prehispánica al sur del cerro de Santa Marta.



XI:14 Posibles cicatrices de un uso de suelo destructivo, antes de la última reforestación.



XI:16 Habitantes de los alrededores y el autor en uno de los montículos de la primera sirena: un centro claramente visible que estimuló gran parte de este reconocimiento.



XII. CONTIENDA DE PERCEPCIONES

Hay varios Tuxtlas, varias maneras de ver y presentar, diversas “construcciones”, según los intereses, experiencias y necesidades de los observadores. Llevé mis predisposiciones a la preparación del libro, así como a la toma y análisis de las imágenes. Me pasaron por la mente otras inclinaciones de autores e interlocutores. Propongo una breve reflexión sobre esta contienda para aguzar la contextualización del libro, resumirlo en cierto modo y añadir algunos detalles. Los merece este fascinante lugar.

Empecé la serie de imágenes aéreas en color con volcanes, y al final del análisis de todas las fotografías me percaté de que las primeras ya reflejaban una inclinación propia de mi formación como geógrafo. Aun para nosotros, los estudiantes dirigidos a la rama de la disciplina comúnmente designada como geografía humana, era obligatorio el estudio de la geografía física, es decir, las geoformas y la geomorfología, “la ciencia del relieve...los procesos que lo crean” (Geissert, 2004: 159). Compartí y mantengo la satisfacción característica de los geomorfólogos de reconocer formas y procesos clave. En la fotografía de los cráteres de esta isla de montañas, de las pendientes suaves de sus faldas, del piedemonte, de los perfiles de las docenas de conos cineríticos, de los flujos de lava esculpido por las olas del mar y las composiciones ocasionales, fortuitas y agradables de formas y luz, yo capté, aparte del interés en varios otros temas, una percepción básica de la musculatura física de paisajes.

Parte de la contienda sobre la caracterización de Los Tuxtlas es el problema de su regionalización. ¿Cómo circunscribir esta isla? ¿Con qué criterios hay que subdividirla en el contexto de este estudio? Un mapa de su geología, que tendría que enfatizar el vulcanismo que la caracteriza, es una buena aproximación y sirve muy bien en cualquier discusión sobre el ambiente físico (Martin-Del Pozzo, 1997: 27). Suaves pendientes continuas en las faldas de las montañas complican cualquier circunscripción en términos de geoformas. Los límites municipales, los límites más comunes en la regionalización de todo el país, han sido establecidos por procesos políticos, y, en el caso de Los Tuxtlas, no coinciden con la topografía (Guevara *et al.*, 2004, mapa 3). En este estudio,

tal inconsistencia fue superada de manera arbitraria con curvas de nivel, las cuales revelan aspectos del paisaje que no aparecen en la aplicación de ningún otro criterio (IV:1).

De la fotografía aérea vertical y el reconocimiento aéreo, me quedó frecuentemente la impresión de que Los Tuxtlas, en sus dos grandes zonas, ha sido un mundo casi totalmente ocupado, profusamente rayado por la tenencia de la tierra; un mosaico denso. Busqué lo que queda de lo distante, lo escondido, los terrenos en los cuales los varios activistas o guerrilleros pudieron haberse escondido, el paisaje vagamente percibido como escenario de viejos conflictos. Mucho de lo que ahora está ocupado, sobre todo en las faldas del cerro de Santa Marta, estuvo desocupado hasta la mitad del siglo XX. Tuve que apuntar mis cámaras cuidadosamente, pero tengo la ilusión de que capté algunos de los ecos visuales del yermo terreno, en las imágenes V:5 y V:6.

A mitad del siglo pasado propuse para Los Tuxtlas una regionalización geohistórica sobre una base topográfica (VI:1), que distingue la zona histórica —los asentamientos de las primeras décadas del siglo XX— de la zona de transformación, que atrajo a muchos migrantes y en donde la selva tuvo que retroceder para dar paso a la ganadería. Ésta es mi propia construcción, clave en este libro. Con esta regionalización puedo impartir cierto orden y enfoque a la representación aérea de la historia ambiental de Los Tuxtlas.

Me resistí a ciertas ideas sobre la historia de Los Tuxtlas. Busqué restos arqueológicos con determinación, sobre todo en el piedemonte costero. Obviamente tuve que sumergirme en las extensas y valiosas obras de varios arqueólogos que se han dedicado a Los Tuxtlas, sobre todo una de las más prominentes, de Robert S. Santley, publicada póstumamente y titulada *The Prehistory of Los Tuxtlas* (2007). En esta obra, el grueso de los sitios que corresponden a las épocas Formativa (1400 a.C.) a Postclásica (1000 d.C.-1500 d.C.) está ubicado en un gran arco o gran diagonal, no muy ancha, que empieza en la costa norte, pasa sobre la laguna de Sontecomapan y la laguna de Catemaco y se extiende hacia el suroeste. El resto de Los Tuxtlas, incluyendo casi toda la zona de transformación, queda vacío (Siemens, 2002). Sin embargo, lo encontré sembrado de restos de centros ceremoniales y otras instalaciones prehispánicas, lo cual abre nuevas posibilidades de investigación y requiere ajustes en la interpretación del viejo pasado de la zona.

El escritor Medel y Alvarado se expresó sobre el lugar en 1944, después de una feria agrícola en San Andrés Tuxtla. Según él, los alrededores eran:

“una de las regiones del país que independientemente de las bellezas con que Natura la favoreció, concediéndole paisajes incomparables, lagunas apacibles, ríos turbulentos y caídas de agua imponentes que forman un conjunto armónico del más alto valor estético, tiene, y ésta es la base de su fama internacional: extensos campos de cultivo donde se produce una variedad de plantas tropicales y subtropicales, magníficos pastizales para toda clase de ganados, bosques con abundantes maderas, tanto de construcción como preciosas, y con una producción agrícola que es importante renglón en la economía estatal” (1963, vol. 2:403).

El tono exaltador de este retrato no difiere tanto de una promoción lanzada recientemente por la Dirección de Turismo Municipal de San Andrés Tuxtla. Incluye un mapa rodeado profusamente por ilustraciones y advertencias, además de una guía para el visitante, con imágenes de cataratas, monos, baños de lodo mineral, vistas de una costa rocosa y de las calles del pueblo. La facilidad actual de contar con fotografías en color tiene sus réditos publicitarios, mientras que las posibilidades computacionales conducen a la yuxtaposición de numerosas imágenes. Todo esto hace pensar en el consejo de Susan Sontag, quien propuso, ya hace años, una actitud conservadora en este aspecto, una ecología de las imágenes (Sontag, 1978).

La práctica de ritos mágicos en varios lugares de Los Tuxtlas atrae peregrinos en ciertas épocas del año. Hay algo como una geografía espiritual. Uno de sus lugares clave es el cerro Mono Blanco, un cono cinerítico al norte de Catemaco, visible en la esquina de la fotografía aérea vertical II:1. Otro lugar es una cueva en la orilla de la laguna Encantada, al noreste de San Andrés Tuxtla. La cera de un sinfín de velas está incrustada en la entrada; símbolos ocultos adornan el piso y las paredes; pedazos de papel con maldiciones escritas están escondidos en las grietas, y hay basura por todos lados. Un grafiti en grandes letras blancas proclama: “Jesús Cristo es Rey”; evidentemente ha sido pintado por grupos de cristianos evangélicos que vienen a “limpiar” el lugar, una verdadera batalla de una percepción sobre otra percepción. Todo esto no debe ocultar los ricos recursos de Los Tuxtlas para la medicina tradicional (Kelly, 1956) ni su extenso repertorio de mitos y leyendas (Uscanga Constantino, s. f.).

En mis lecturas sobre la biología de Los Tuxtlas me topé con que sus habitantes eran considerados como perturbadores o destructores. Debo haber encontrado una decena de ejemplos en un ilustre volumen científico sobre la región (González Soriano *et al.*, 1997), donde la califican como región amenazada: hay todo un catálogo de especies ya desaparecidas o en peligro de extinción (Barbosa Alvarez *et al.*, 2004). En tales tér-

minos, Los Tuxtlas constituyen una zona de pérdidas graves, de disminución de la biodiversidad. Mucha de esta problemática es lo que pude ver desde el aire: la deforestación sigue avanzando, las quemas más o menos normales en el manejo de potreros y milpas se escapan y devoran la selva en la serranía de Santa Marta, el sobrepastoreo prolifera y abre graves heridas en el suelo.

No obstante, preferí atenuar el predominio de lo problemático, no por minimizarlo o soslayarlo, sino para evitar la sobresimplificación en este contexto y lograr así cierta equidad y no interrumpir la discusión. En esto, aparentemente, estoy en buena compañía: historiadores del ambiente, según uno de sus más destacados expositores, Donald Worster, suelen hablar de “cambios inducidos en el ambiente por el ser humano” (1988), donde la palabra “cambios” suena neutral y menos discutible que si se dijera “daños”.

Aprecio la sutileza del trato de temas ecológicos en muchos de los estudios emprendidos por el Instituto Nacional de Ecología de Xalapa. Por ejemplo: en vez de una representación de la disminución de la cobertura vegetal en blanco y negro y en tres etapas (Ibarra-Manríquez *et al.*, 1997: 79), vemos un mapa de deforestación subcategorizado con indicaciones de reforestación en el mismo mapa (Guevara *et al.*, 2004: 109). De gran interés son los estudios en marcha sobre la relación entre la selva y el potrero, dos ecosistemas frecuentemente adyacentes, el primero mejor entendido que el segundo. No son antitéticos, pues viven en estrecha relación, en gran parte por el movimiento de aves, murciélagos e insectos.

Me parece lógica la manera en que la publicidad del Instituto conceptualiza el imperativo de la conservación (www.ecología.edu.mex/inacol2005/deptos/ecofuncional.htm). Hay que fomentar un uso responsable de recursos y facilitar la conservación de lo máximo posible, no solamente tratar de encerrar y guardar. El mapa de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas representa una construcción muy audaz (V:17; Laborde, 2004). Delinea tres zonas núcleo: una sobre el volcán San Martín Tuxtla, otra sobre el cerro de Santa Marta, y la tercera sobre el cerro San Martín Pajapan. El grueso de la isla se encuentra en una zona de amortiguamiento, en donde la selva y el bosque disminuyen gradualmente. Esto es una representación en términos de grandes ideales, pero reconoce realidades; alecciona y señala esperanza.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, R. 1984. *Relaciones geográficas del siglo XVI: Antequera*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Acuña, R. 1985. *Relaciones geográficas del siglo XVI: Tlaxcala*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Adams, R., W.R. Jr., Brown, P.T. Culbert, 1981. Radar Mapping, Archaeology and Ancient Maya Land Use. *Science* 213(4515): 1457-1463.
- Aguirre, G. 1967. *Regiones de Refugio*. Universidad Veracruzana. México.
- Airliners.net. 2006. <www.airliners.net/info/stats.main?id=147>
- Arthus-Bertrand, Y. 2005. *Earth from Above*. Abrams. Nueva York.
- Barbosa, A.E., A.M. García y F.A. Ramírez. 2004. Los Tuxtlas: paisaje y pensamiento. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Barnes, T.J., J.S. Duncan (eds.). 1992. *Writing worlds*. Routledge. Londres.
- Blanco, J.L. 1997. *El Proyecto de Santa Marta*. Fundación Rockefeller. México.
- Blanco, J.L. 2006. *Erosión de la agrodiversidad en la milpa de los Zoque Popoluca de Sotepan: Xutuchincon y Aktevet*. Universidad Iberoamericana. México.
- Byrne, R. y S. Horn. 1989. Prehistoric Agriculture and Forest Clearance in the Sierra de Los Tuxtlas. *Palynology* 13: 181-193.
- Calderwood, M. 1990. *Mexico, A Higher Vision: An aerial journey from past to present*. Alti Publishing. San Diego.
- Calderwood, M. 1987. *México visto desde las alturas*. Fomento Cultural Banamex. México.
- Campos, A. 2004. El Suelo. En: S. Guevara, J. Laborde y G. Sánchez-Ríos (eds.). *Los Tuxtlas: El paisaje de la sierra*. Instituto de Ecología A.C. y Unión Europea, Xalapa, pp. 181-193.
- Castro, G. 2005. *Carl O. Sauer: La gestión del hombre en la Tierra y otros ensayos*. [Inédito]. Panamá.
- Cosgrove, D., S. Daniels. (editores) 1988. *The Iconography of Landscape*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Daumier, H. 1862. Nadar élevant la photographie á la hauteur de l'Art. *Le Boulevard*. 25 de mayo de 1862.
- Delgado, A. 2006. [Comunicación personal.]
- Denevan, W.M. 1992. The pristine myth: The landscape of the Americas in 1492. *Annals of the Association of American Geographers* 82: 369-85.
- Echeverría, A. s.f. [Pintura de la Erupción del] Volcán de Tuxtla. Archivo General de la Nación, Ramo Historia, México. p. 452.
- Foster, G.M. 1940. *Notes on the Popoluca of Veracruz*. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México.
- Foster, G.M. 1942. A primitive Mexican economy. *Monographs of the American Ethnological Society* 5.
- Frere, S.S., St. Joseph, J.K.S. 1983. *Roman Britain from the Air*. Cambridge University Press. Cambridge.
- García Martínez, B. 1969. *El Marquesado del Valle: Tres siglos de régimen señorial en Nueva España*. El Colegio de México. Mexico.
- Geissert K.D. 2004. La Geomorfología. En: S. Guevara, J. Laborde y G. Sánchez-Ríos (eds.). *Los Tuxtlas: El paisaje de la sierra*. Instituto de Ecología y Unión Europea, A.C. Xalapa, pp. 159-179.
- Gerster, G. 2005. *The Past from Above: Aerial photographs of archaeological sites*. J. Paul Getty Museum. Los Angeles.
- Goman, M. 1992. [Inédito] *Paleoecological evidence for prehistoric agriculture and tropical forest clearance in the sierra de Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico*. Universidad de California en Berkeley. California.
- Goman, M. y R. Byrne, 1998. A 5000-year record of agriculture and tropical forest clearance in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *The Holocene* 8(1):83-89.
- González Soriano, E., R. Dirzo y R.C. Vogt. 1997. *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Guevara, S. 1993. La figura de José Mariano Mociño en la historia de la ciencia de Mexico. En: *Logros y perspectivas del conocimiento de los recursos vegetales de México en vísperas del siglo XXI*. Xalapa. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa. Pp.7-21.
- Guevara, S. y J. Laborde. 1997. Historia del paisaje de la sierra de Los Tuxtlas, Veracruz, México. En: F. Díaz-Piñeda (edit.). *La diversidad biológica y la cultura rural en la base de la gestión ambiental del desarrollo*. Universidad Complutense. Madrid.

- Guevara, S., G. Sánchez-Ríos y R. Landgrave. 2004. La deforestación. En: S. Guevara, J. Laborde y G. Sánchez-Ríos (eds.). *Los Tuxtlas: El paisaje de la sierra*. Instituto de Ecología y Unión Europea, A.C. Xalapa, pp. 85-109.
- Guevara, S., J. Laborde y G. Sánchez-Ríos. 2004. La fragmentación. En: S. Guevara, J. Laborde y G. Sánchez-Ríos (eds.). *Los Tuxtlas: El paisaje de la sierra*. Instituto de Ecología y Unión Europea, A.C. Xalapa, pp. 111-134.
- Heimo, M. 1998. Prehispanic wetland agriculture south of Laguna Mandinga, Veracruz, Mexico: testing postulations of water management and agricultural intensification [Inédito]. University of British Columbia. Vancouver.
- Hernández, A. 1980. Relación de la ciudad de la Veracruz y su comarca. *Relaciones Geográficas del siglo XVI*. Acuña, R. (edit., 1985) Vol. 5/2. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Serie Antropológica 59, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Ibarra-Manríquez *et al.* 1997. Las Plantas. En: E. González Soriano, R. Dirzo y R.C. Vogt. 1997. *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. pp. 61-181
- Infield, G.B. 1970. *Unarmed and unafraid*. MacMillan. Londres.
- St. Joseph, J.K.S. 1966. *The uses of air photography: nature and man in a new perspective*. John Baker. Londres.
- Laborde, J. 2004. La Reserva de la Biosfera. En: S. Guevara, J. Laborde y G. Sánchez-Ríos (eds.). *Los Tuxtlas: El paisaje de la sierra*. Instituto de Ecología y Unión Europea, A.C. Xalapa, pp. 271-281.
- Lazos, E. 2001. Ciclos y rupturas: dinámica ecológica de la ganadería en el sur de Veracruz. *Historia ambiental de la ganadería en México*. Hernández, L. (comp.) Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz.
- Kelly, I. y H.M. García. 1956. Santiago Tuxtla, Veracruz: vultura y salud. Informe inedito.
- McKay, T. 1987. Bird's eye-views. *Exchange: Newsletter of the Wisconsin Historical Society* 29(2):7.
- Marcus, J. 1983. Lowland Maya archaeology at the crossroads. *American Antiquity* 48(3): 454-488.
- Martin-Del Pozzo, A. 1997. Geología. *Historia natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Mathewson, K. 1987. Estimating labor inputs in raised field complexes of the Guayas Basin, Ecuador. *British Archaeological Reports, International Series*. 359:217-224.
- Medel y Alvarado, L. 1963. *Historia de San Andrés Tuxtla*, vol. I-II. Citlaltepetl. Xalapa, Veracruz.
- Melgarejo, J.L. 1960. La estela 1 de Piedra Labrada, Veracruz. *La Palabra y el Hombre*. Octubre-diciembre: 27-36.
- Monkhouse, F.J. 1959. *Landscape from the air: A physical geography in oblique air photographs*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Norman, E.R., St. Joseph, J.K.S. 1969. *The early development of Irish society: the evidence of aerial photography*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Pool, C.A. 2007. *Olmec archaeology and Early Mesoamerica*. Cambridge University Press. Nueva York.
- Pyne, S.J. 1995. *World Fire*. Henry Holt & Company. Nueva York.
- Reinhardt, B. K. 1991. *Vulcanology of the younger volcanic sequence and volcanic hazards study of the Tuxtla volcanic field, Veracruz, Mexico*. Tulane University. Nueva Orleans.
- Riley, D.N. 1987. *Air photography and archaeology*. University of Pennsylvania Press. Filadelfia.
- Russell, S. 2002. Cessna O-1 Bird Dog. <www.nzwarbirds.org/nz/doga.html>
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México.
- Santley, R.S. 2007. *The prehistory of Los Tuxtlas*. University of New Mexico Press. Albuquerque.
- Santley, R.S., Arnold, P.J. 1996. Prehispanic settlement patterns in the Tuxtla mountains, southern Veracruz, Mexico. *Journal of Field Archaeology* 23:225-249.
- Sauer, C.O. 1956. The agency of man on the Earth. *Man's role in changing the face of the Earth*. Thomas, Jr. W. (edit.) Chicago, p. 49-69. [Trad. por Guillermo Castro. 2006. *La gestión del Hombre en la Tierra*. Inédito.]
- Scheiner, S.M. 2004. Experiments, observations, and other kinds of evidence. En: M. Taper y R.S. Lele (edit.). *The nature of scientific evidence*. University of Chicago Press. Chicago.
- Scholes, F.V. y R.L. Roys. 1968. *The Maya Chontal Indians of Acahualtlan-Tixchel*. University of Oklahoma Press. Norman.
- Scott, J.C. 1998. *Seeing like a State: how certain schemes to improve the human condition have failed*. Yale University Press. New Haven.
- Siemens, A.H. 1964. Recent changes in settlement and agriculture in southern Veracruz, Mexico [Inédito]. University of Wisconsin. Madison.
- Siemens, A.H. 1966. New agricultural settlement along Mexico's Candelaria river: implications of increased commitment to planning and the ejido. *Inter-American Economic Affairs* 20(1):23-39.
- Siemens, A.H. (edit.). 1977. The Rio Hondo project: an investigation of the Maya of northern Belize. *Journal of Belizean Affairs* 5.
- Siemens, A.H. 1982. Aprovechamiento agrícola precolombino en tierras inundables en el norte de Veracruz. *Biótica* 7 (3):343-357.
- Siemens, A.H. 1983. Oriented raised fields in Central Veracruz. *American Antiquity* 48(1):85-102.

- Siemens, A.H., R.H. Hebda, M. Navarrete, D.R. Piperno, J.K. Stein y M.G. Zolá. 1988. Evidence for a cultivar and a chronology from patterned wetlands in Central Veracruz, México. *Science* 242: 105-107.
- Siemens, A.H. 1989. *Tierra configurada: investigaciones de los vestigios de agricultura precolombina en tierras inundables costeras desde el norte de Veracruz hasta Belice*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México.
- Siemens, A.H. 1990. *Between the summit and the sea: Central Veracruz in the nineteenth century*. University of British Columbia Press. Vancouver.
- Siemens, A.H. 1998. *A favored place: San Juan river wetlands, Central Veracruz, A.D. 500 to the present*. University of Texas Press. Austin.
- Siemens, A.H. 1999. Wetlands as resource concentrations in southwestern Ecuador. En: Blake, M. (edit.). *Pacific Latin America in prehistory*. Washington State University Press. Pullman, Washington.
- Siemens, A.H. 2002. El 'Rub al-Kahli' prehispánico de Los Tuxtlas: una interpretación del paisaje. En: B.B. García y M. Prieto. (comps.) *Estudios sobre historia y ambiente en América II*. El Colegio de México. México. pp. 161-202.
- Siemens, A.H. y D.E. Puleston. 1972. Ridged fields and associated features in southern Campeche: new perspectives on the lowland maya. *American Antiquity* 37 (2): 228-239.
- Siemens, A.H. y J.A. Soler. 2002. Manejo prehispánico del río Candelaria, Campeche. *Arqueología Mexicana* 10(59): 64-69.
- Sluyter, A. y A.H. Siemens. 1992. Vestiges of prehispanic, sloping-field terraces on the piedmont of Central Veracruz, Mexico. *Latin American Antiquity* 3 (2): 148-160.
- Sontag, S. 1978. *On Photography*. Farrar, Strauss and Giroux. Nueva York.
- Sontag, S. 2002. Looking at war. *The New Yorker*. 9: 82-98.
- Soto, M. y L. Gama. 1997. Climas. En: E. González, R. Dirzo y R.C. Vogt. (edits.). *Historia natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, pp. 7-23.
- Stark, B. L. y P.J. Arnold (edits.). 1997. *Olmec to Aztec: settlement patterns in the ancient Gulf lowlands*. University of Arizona Press. Tucson.
- Turner II, B.L. y P.D. Harrison. 1983. *Maya raised-field agriculture and settlement at Pultrouser Swamp, northern Belize*. University of Texas Press. Austin.
- Uscanga, C.T. [s.f.] *De tierra y agua: mitos y leyendas de Catemaco*. Hotel Playa Cristal. Catemaco, Veracruz.
- Williams, M. 2003. *Deforesting the Earth: from prehistory to global crisis*. University of Chicago Press. Chicago.
- Wolf, E.R. 1959. *Sons of the shaking Earth*. University of Chicago Press. Chicago.
- Worster, D. 1988. *The Ends of the Earth*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Wright, R. 1989. *Time among the Maya: travels in Belize, Guatemala and Mexico*. Viking. Nueva York.

Una manera de ver. Los Tuxtla, paisaje de Mesoamérica
se imprimió en los talleres de Seprim/HEUA730908AM1,
Cerrada de Técnicos y Manuales 19-52,
Col. Lomas Estrella, 09880 México, D.F.
El tiro fue de 1000 ejemplares.

Testimonio gráfico del patrimonio natural
de la Sierra de Los Tuxtlas, una
perspectiva que alimenta la construcción
del Corredor Biológico Mesoamericano.

