

# POTREROS Y GANADERÍA

*Sergio Guevara, Javier Laborde, Doris Liesenfeld y Otilio Barrera*

La reciente expansión de la ganadería que a costa de la selva ocurre en todo el trópico húmedo americano, ha transformado el paisaje forestal original en un mosaico de campos de cultivo, potreros, remanentes de selva y matorrales. En el estado de Veracruz ( $7.28 \times 10^6$  ha), la extensión de los pastizales en 1940 era de  $1.6 \times 10^6$  ha; en 1985, de  $3.4 \times 10^6$  ha, y se estima que a principios de los 90 alcanzó  $4.5 \times 10^6$  ha (Barrera-Bassols 1992).

Desde el punto de vista florístico y de vegetación, los potreros en general son sencillos y con una estructura horizontal y vertical poco compleja. No así los abiertos en zonas de selvas húmedas, que poseen una compleja estructura y son florísticamente ricos, debido a la influencia de la vecindad de fragmentos forestales y a la presencia de numerosos árboles remanentes de la selva (Fig. 1.21), localizados alrededor o en medio de ellos, o a lo largo de los cauces de agua que los atraviesan (Guevara *et al.* 1992, 1994).

La estructura y dinámica del paisaje actual en el trópico húmedo, así como la superficie ocupada por potreros, hacen que el conocimiento de la ecología de los potreros sea tan importante como el de los fragmentos de selva.

## Historia de la ganadería en la sierra

La introducción de ganado a la Sierra de Los Tuxtlas se remonta al siglo XVI. Alrededor del año 1525 se introdujo en la región el primer pie de cría de alguno de los tres tipos de ganado que posteriormente fueron comunes en la zona: chichihua lechero, en los pantanos; rodeano, en los espacios abiertos (rodeos), y montaraz, que vagaba libremente en la selva (González-Sierra 1991; Aguirre-Beltrán 1992).

Los asentamientos españoles en la región de Los Tuxtlas estuvieron relacionados con los primeros ingenios azucareros de la Nueva España (González-Sierra 1991). En el continente ameri-

cano la ganadería se inicia como parte de un binomio productivo novedoso –azúcar y ganado–, y difícilmente se puede contemplar la historia de una sin la otra (Skerritt 1992).

La importancia de la producción azucarera de Los Tuxtlas se vio menguada rápidamente por la construcción de ingenios más grandes y mejor comunicados. Los esclavos africanos que trabajaban en la producción del azúcar fueron encargados de la atención del ganado. Los indígenas no sólo desconocían las artes de la monta y vaquería, sino que tenían específicamente vedado montar a caballo (González-Sierra 1991; Aguirre-Beltrán 1992).

En la zona de Los Tuxtlas, y en general en toda la cuenca del Papaloapan, la incorporación de grandes extensiones de tierra a la producción pecuaria se hizo mediante concesiones a los conquistadores y primeros peninsulares que llegaron a la Nueva España. Dichas concesiones consistían de uno o más sitios para ganado mayor, de 1755 ha cada uno. Al terminar el periodo colonial entre Acayucan y Santiago Tuxtla existían solamente siete hacendados cuyas propiedades alcanzaban la extensión de 270 350 ha. Los hatos de cada uno de ellos iban desde 1000 cabezas en un solo sitio, hasta 30 000 reses en 64 sitios (Aguirre-Beltrán 1992).

La producción en la sierra tuxtleca consistió sucesivamente de azúcar, algodón, tabaco y madera; no obstante, ante los altibajos de la agricultura, la ganadería se mantuvo como una fuente segura de alimentos y de riqueza, así como una forma de apropiación de grandes extensiones de tierra (Melgarejo-Vivanco 1980; Aguirre-Beltrán 1992). El Ingenio de Tuxtla, las monterías y aserraderos, el algodón y el tabaco, junto con las haciendas ganaderas, fueron la base sobre la cual se desarrollaron la sociedad y la cultura en la comarca (González-Sierra 1991).

En el presente siglo, a partir de la década de los 20, la ganadería de Los Tuxtlas, así como la de todo el estado de Veracruz y el trópico-húmedo

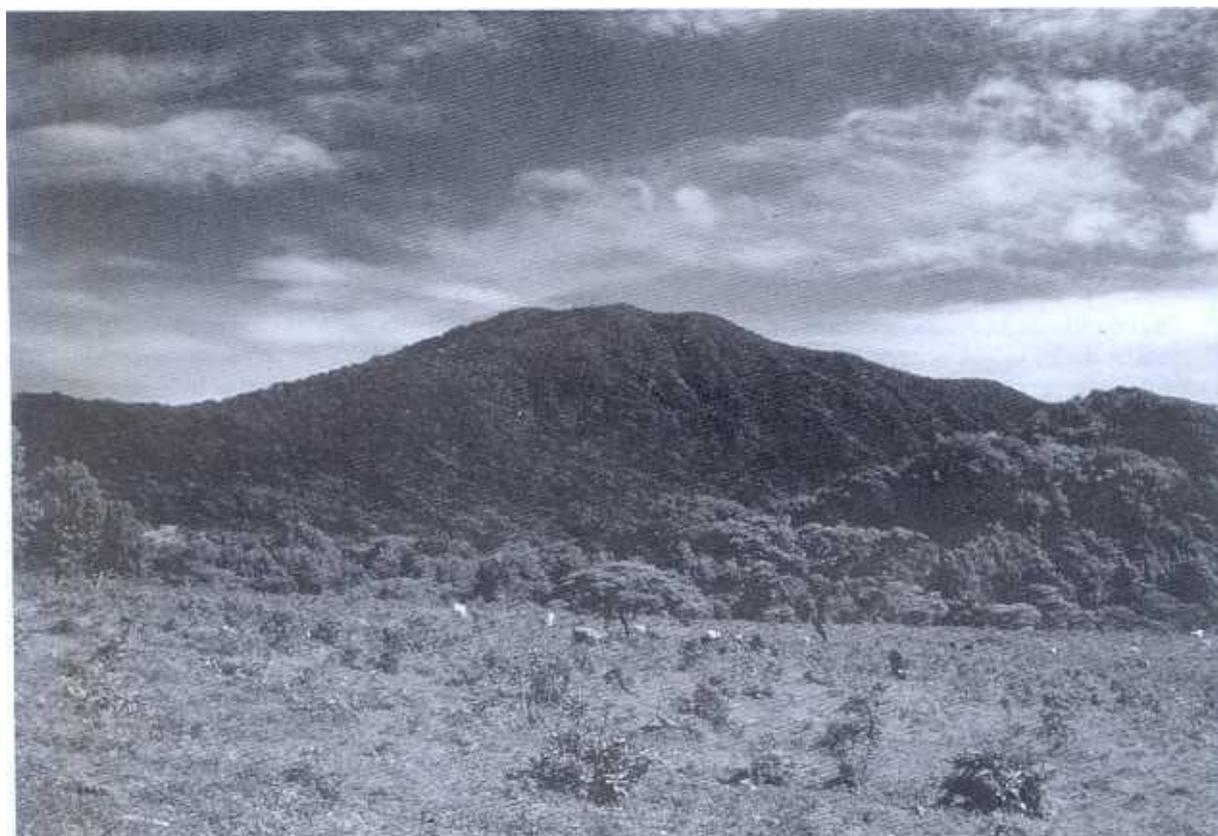


Fig. 1.21. Potreros de Balzapote, Municipio San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz.

mexicano, se transformó con: *i*) la introducción de razas cebuínas mejoradas y adaptadas al trópico-húmedo, obtenidas principalmente en Brasil, y *ii*) nuevas tecnologías en materia de pastos y forrajes tropicales, sobre todo los que provenían de Australia y África (Reveal-Mouroz 1980).

El primer registro de ganado cebú (*Bos indicus*) en la región de Los Tuxtlas es de Acayucan, en 1923 (Attolini 1948). Para finales de los años 40, en las tierras bajas de Veracruz, había numerosos hatos de ganado de los tipos guzerat, gir, nellore e indo-brasil (Melgarejo-Vivanco 1980), haciendo desaparecer materialmente en el transcurso de unos cuantos años al ganado cimarrón (*Bos taurus*) introducido por los españoles y que por cerca de 400 años fue criado y naturalizado en las zonas del trópico cálido-húmedo veracruzano.

La introducción de razas cebuínas y nuevos forrajes, junto con la creciente demanda de productos bovinos (carne y lácteos) por parte de las grandes ciudades, así como el apoyo económico de los gobiernos y distintas instituciones para la producción pecuaria, han sido la base para la recién

te y acelerada expansión ganadera en el trópico-húmedo de América Latina (Melgarejo-Vivanco 1980; Reveal-Mouroz 1980).

Durante la década de los 50 se dio una vertiginosa expansión de la ganadería en la región de Los Tuxtlas, principalmente mediante grandes ranchos privados, y se incrementa dramáticamente durante las últimas tres décadas, cuando se transforma en la actividad primaria preponderante de los ejidos, a costa de la agricultura.

La ganadería que en la actualidad se practica en el trópico-húmedo veracruzano, y en el neotrópico en general, es completamente diferente a la que se practicó desde la Conquista hasta las primeras dos décadas del presente siglo. Como consecuencia, cambiaron drásticamente tanto el escenario como los principales actores de la ganadería: reses y forrajes. El ganado criollo o cimarrón (Fig. 1.22) vagaba libremente causando considerables daños a los predios agrícolas, por lo que los cultivos debieron cercarse (Melgarejo-Vivanco 1980; González-Sierra 1991; Skerritt 1992). En cambio, el ganado cebú, que sustituyó

al cimarrón, fue limitado a los potreros de donde la selva fue excluida.

### Manejo y paisaje de los potreros

#### Establecimiento

Los potreros de la región de Los Tuxtlas son de dos tipos (Guevara *et al.* 1992): de pastos nativos llamados 'gramas' (*Paspalum conjugatum*, *Axonopus compressus*, *Setaria geniculata*, *Panicum* spp, *Digitaria* spp, entre las principales especies), y de pastos cultivados, principalmente 'estrella africana' (*Cynodon plectostachyus*) en el macizo de San Martín, y 'zacate Guinea' (*Panicum maximum*) en el macizo de Santa Marta.

Todos los potreros de grama y algunos de estrella tienen como antecedente inmediato un campo agrícola. El procedimiento corriente es roza-tumba-quema y cultivo de maíz durante dos a cuatro ciclos, aunque es común extender el periodo agrícola con uno o dos ciclos de frijol, arroz, chile, cacahuete o piña. Una vez decidido el establecimiento de un potrero se siguen dos diferentes procedimientos, según sea de grama o de estrella. La grama se induce inmediatamente después de la cosecha, introduciendo el ganado, para que el pisoteo elimine las hierbas acompañantes de los cultivos previos y se facilite el establecimiento de los pastos nativos. La estrella se

siembra por estolones en el momento en que las plantas de maíz alcanzan una altura de 40 cm o cuando están espigando. La siembra se hace en surcos entre las hileras de maíz (Martínez 1980; Barrera-Laez 1995).

Un potrero de estrella se puede establecer de inmediato, después del primer ciclo agrícola (maíz), aún después de la roza-tumba-quema, prácticamente cuando se decida hacerlo mediante la siembra directa. Sin embargo, un potrero de grama requiere de varios ciclos agrícolas, durante los cuales en el banco de semillas se acumulan las gramíneas y leguminosas que dominan florística y estructuralmente el pastizal natural.

En los alrededores de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, los predios tienen entre uno y 40 años de haber sido abiertos (tumba de la selva), aunque el promedio está por arriba de los 20 años. Los potreros tienen una vida media relativamente larga, y no es difícil encontrar potreros que se han mantenido por más de 15 años como tales (Barrera-Laez 1995).

La secuencia de cultivos y potreros de cada predio desde que se tumbó la selva suele ser muy diversa (Fig. 1.23), aunque se puede decir, con alguna certeza, que el antecedente de un potrero de estrella es un campo cultivado con maíz o un potrero de grama. Cuando los potreros de estrella se pierden por descuido o sobrepastoreo, comúnmente son reemplazados por gramas. Cabe señ



Fig. 1.22. Medio de transporte en la Sierra de Los Tuxtlas a principios de siglo (ganado criollo *Bos taurus*). Fotografía obtenida del Archivo General del Estado de Veracruz (donante: Sr. Albano Rojas Aldana; autor: México Fotográfico fondo: Los Tuxtlas-San Andrés).

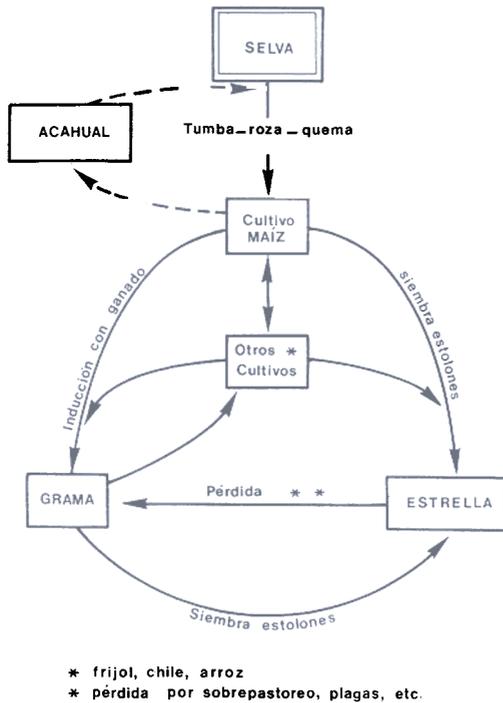


Fig. 1.23. Diagrama sintético del proceso de establecimiento de los potreros en la región de Los Tuxtlas, Veracruz.

lar que en porciones de los potreros con frecuencia se cultivan diferentes plantas durante uno a tres años. Los potreros, tanto de grama como de estrella, se reconvierten al cultivo de maíz, frijol u otros, en función de las condiciones edáficas, las condiciones climatológicas o a la incidencia de plagas, que redundan en la productividad de los pastos.

## Manejo

Después del establecimiento del potrero, las especies no deseadas se controlan por dos sistemas: i) por corte con el machete (chapeo), que es una práctica muy generalizada que se realiza dos veces al año, o ii) mediante la aspersión de herbicidas (Tordón) de los denominados de hoja ancha (que eliminan las dicotiledóneas), aplicados también dos veces al año cuando se tienen los recursos económicos necesarios (Martínez 1980).

Los ganaderos locales recomiendan cargas de una a dos cabezas de ganado por hectárea de grama y de dos a cuatro cabezas por hectárea de estrella, cargas que deben reducirse en las zonas con pendientes pronunciadas (Martínez 1980). En cuanto a la rotación del ganado existe una gran variedad de modalidades. La práctica más común es la de mantener las vacas en el potrero

de 15 a 30 días y dejar de 15 a 40 días de descanso. Sin embargo, algunos ganaderos rotan diariamente a sus animales, mientras que otros dejan permanentemente al ganado dentro de un potrero, reduciendo la carga de ganado en épocas de sequía o en invierno, ya que la productividad de los pastos en estas épocas es mínima (Martínez 1980; Barrera-Laez 1995). En la práctica, los periodos de rotación e intensidad de carga en los potreros están determinados más por factores de tipo socioeconómico, que por tecnología pecuaria.

En la zona de Los Tuxtlas la intrincada mezcla de ranchos privados, colonias agrícolas o ganaderas y ejidos, ha dado lugar a una compleja interrelación entre ellos. Algunos ejidatarios no poseen ganado, sin embargo, tienen potreros muy bien atendidos, puesto que rentan sus pastos (ganado a piso) a ganaderos con grandes hatos. Otros ejidatarios mantienen ganado ajeno en sus terrenos, pero se hacen del propio reteniendo a la mitad de las crías paridas en su potrero (ganado a medias).

En las zonas de propiedad privada, se podría afirmar que no hay ganaderos con menos de 20 cabezas de ganado y la mayoría superan las 60, mientras que en los ejidos son pocos los hatos mayores a 20 cabezas, entre otras cosas debido a la pequeña superficie de terreno disponible por ejidatario (Martínez 1980; Buckles 1989). Con estos pequeños hatos es difícil amortiguar las pérdidas por enfermedades de los bovinos o ataques de plagas a los pastos, y es imposible la selección para mejorar el hato (Skerritt 1992).

Algunos insectos como la 'mosca-pinta' o 'salivazo' (*Aneolamia postica* y/o *Prosapia* spp, Homoptera: Cercopidae), así como el 'gusano medidor' (Lepidoptera: Geometridae), ocasionalmente pueden representar un serio problema, disminuyendo drásticamente la cobertura de los pastos. Sin embargo, la falta de recursos económicos y de terreno, así como de un manejo adecuado, representan problemas más serios en el mantenimiento de los potreros.

El sobrepastoreo y la baja frecuencia de los chapeos o aspersión de herbicidas, permiten el crecimiento de hierbas o arbustos de poco o nulo valor forrajero que generalmente son especies ruderales de amplia distribución geográfica. Las más abundantes y difíciles de controlar son *Mimosa pudica*, *Hyptis atrorubens*, *Sida rhombifolia*, *Pseudolephantopus spicatus*, *Solanum ruderale* y *Acacia cornigera*. Las plantas que pueden convertirse en un serio problema en los potreros tienen generalmente una o varias de las siguientes características o atributos del ciclo de

vida: producción temprana de semillas (en menos de seis meses); formación de bancos de semillas persistentes, alta capacidad de rebrote después del corte con el machete, o resistencia al herbicida, además de no ser apetecibles para el ganado.

En los alrededores de la Estación no se practica la quema de los potreros como se hace en otros sitios, excepto cuando el potrero se 'enmonta' por haberse descuidado o abandonado, en cuyo caso se quema después de rozar o cortar la vegetación secundaria leñosa.

### Elementos arbóreos

El paisaje actual dista mucho de estar totalmente desprovisto de árboles (Fig. 1.24). Inmersos en las zonas abiertas (principalmente potreros) o rodeados por ellas encontramos árboles o conjuntos de árboles, que dan al paisaje una fisonomía pecu-

liar y característica, y que podemos clasificar de la siguiente manera:

*A. Fragmentos de selva.* Áreas de bosque original que no han sido taladas, y que se encuentran rodeadas de potreros o campos agrícolas y corresponden a sitios no aptos para las actividades agropecuarias como cimas de cerros, laderas de mucha pendiente y zonas inundables o pedregosas.

*B. Acahuales.* Manchones de vegetación secundaria abandonados o en periodo de descanso de distinto desarrollo sucesional. Actualmente los acahuales son poco comunes debido a la reciente ganaderización a costa de la agricultura.

*C. Corredores de vegetación ribereña.* Básicamente, son hileras o líneas de árboles localizados en las orillas de ríos o arroyos. Al realizar la tala de la selva se dejan en pie los árboles del dosel que están en los bordes de los cauces de agua, ya que los campesinos consideran que si se eliminan los ríos se azolvan.

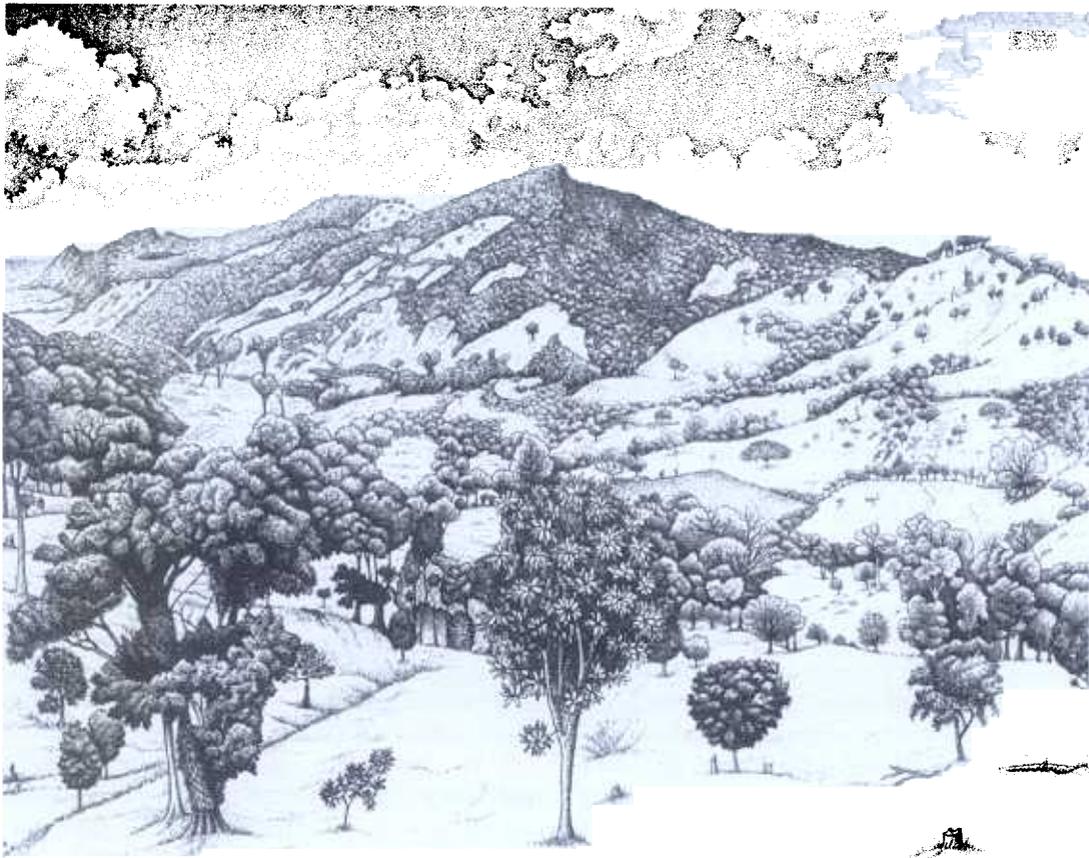


Fig. 1.24. Esquema de los componentes del paisaje en Balzapote, Municipio San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz (dibujó Manuel Escamilla).

*D. Cercas vivas.* Son árboles en una sola hilera que se utilizan como postes para sostener el alambre de púas. Algunas están constituidas por árboles remanentes de selva que se dejaron en pie con este propósito (cerca remanente). Lo más común es que se planten estacas de unas cuantas especies (cerca plantada). En la zona se utilizan principalmente *Bursera simaruba* (palo mulato), *Gliricidia sepium* (cocuite) y *Erythrina folkersii* (cosquelite). Al realizar la tala de sus terrenos y llegar al límite con sus vecinos, el propietario normalmente deja en pie una hilera de árboles. Así, las cercas remanentes comúnmente son los límites de las propiedades, mientras que las cercas plantadas se hacen con propósitos de manejo del ganado y para sustituir al anterior tipo de cerca.

*E. Árboles aislados.* Al realizar la tala de la selva para su uso agrícola o ganadero, frecuentemente se dejan en pie algunos árboles del dosel quedando aislados al interior de los predios. Estos árboles tienen uso como sombra, como frutales y como reserva de leña o madera, o se dejan en pie simplemente por la dificultad de cortarlos, debido a su dureza o tamaño. Su densidad varía ampliamente entre los distintos potreros; algunos casi no tienen (0.3 árboles/ha) y en otros la densidad es considerable (39 árboles/ha); sin embargo, la moda está entre 2 y 6 árboles/ha (Guevara 1986; Guevara *et al.* 1986, 1992).

Los potreros en los alrededores de la Estación están profusamente arbolados (Fig. 1.25), sobre todo si se comparan con los de otras áreas de Los Tuxtlas, del trópico-húmedo mexicano y del neotrópico en general. La práctica de dejar árboles en pie en los predios forma parte del manejo tradicional de estos ecosistemas que realizan diversos grupos étnicos y ha sido observada en otras regiones tropicales de Centro y Sudamérica, de Asia y África, y parece estar ligada a la agricultura trashumante o de roza-tumba-quema (Guevara 1986; Guevara y Laborde 1992), por lo que las áreas con antecedentes agrícolas recientes (p. ej., Ejido Balzapote) tienen potreros muy arbolados.

Además de los árboles remanentes de selva, que son árboles altos (>20 m), con enormes copas y en su mayoría perennifolios, en los potreros se encuentran árboles secundarios de rápido crecimiento que se establecieron posteriormente a la tala y que se dejan crecer porque son utilizados con propósitos semejantes a los descritos anteriormente (Guevara *et al.* 1986, 1992; Guevara y Laborde 1992). Otros árboles de los potreros son introducidos y cultivados, entre los que destacan los cítricos (*Citrus* spp) y otros frutales (como *Psidium guajava* o *Byrsonima crassifolia*).

## Flora y vegetación de los potreros

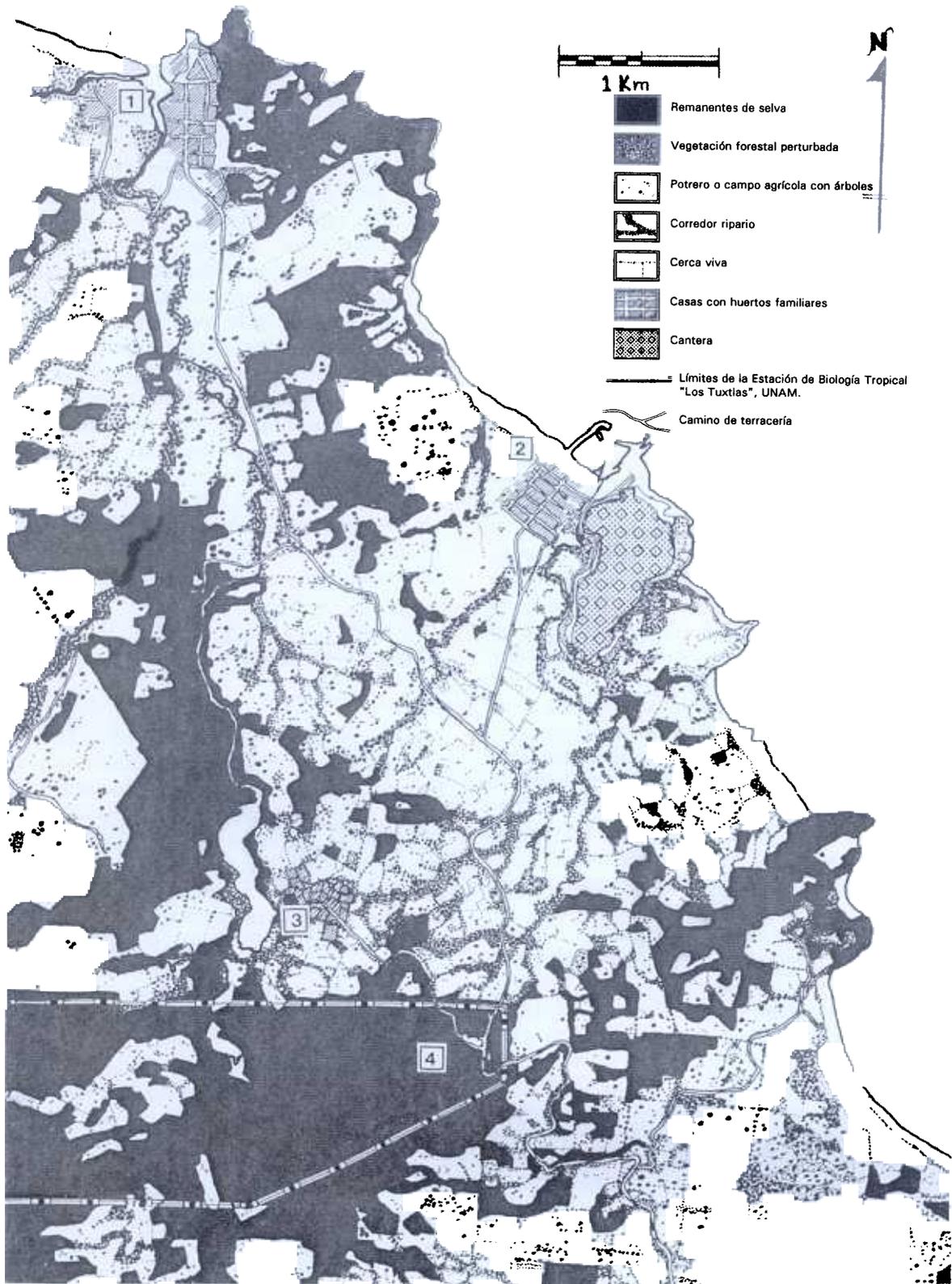
Los potreros de Los Tuxtlas tienen una vegetación con estructura compleja y una alta riqueza florística, así como una gran variedad de formas de crecimiento y diversos mecanismos de dispersión. La lista florística de estos potreros se compone de 343 especies pertenecientes a 80 familias, incluyendo 13 especies de Pteridofita pertenecientes a siete familias. Las familias con mayor número de especies son: Fabaceae (33), Asteraceae (19), Euphorbiaceae (17), Poaceae (17), Rubiaceae (16), Moraceae (14) y Solanaceae (12). Otras familias sobresalientes, de las cuales la mayoría de sus especies habitan en la selva no perturbada, son: Araceae (10), Apocynaceae (8), Piperaceae (8), Lauraceae (7), Sapindaceae (7), Sapotaceae (6), Meliaceae (6), Bombacaceae (4) y Arecaceae (4).

De las especies registradas el 44% (152) crecen comúnmente en la selva, 22% (76) son características de campos abandonados, 26% (90) crecen en veredas, campos de cultivo o en potreros, 6% (19) son de filiación dudosa entre primaria y secundaria y, por último, 2% (6) son cultivadas.

En cuanto al modo de dispersión, 170 especies son dispersadas por aves y/o murciélagos frugívoros (endozocoras), 51 por el viento (anemocoras), 16 tienen ganchos u otras estructuras en sus diásporas que se adhieren al pelo o plumas de animales (epizocoras), 41 por mecanismos diversos, como gravedad o explosión de las paredes del fruto, y el resto (65) no presentan un síndrome de dispersión claro.

En cuanto a las formas de crecimiento, hay 133 hierbas, 40 trepadoras (herbáceas o leñosas), 32 arbustos y 138 árboles. El gran número de especies arbóreas se explica por los remanentes de selva que quedan en los potreros. La identidad de los árboles, así como su densidad en los predios, obedecen a criterios selectivos del agricultor o ganadero, y a la composición florística y densidad arbórea de la selva original. Además, muchas especies arbóreas germinan y se establecen bajo la copa de árboles aislados, aunque posteriormente sus juveniles sean eliminados con los chapeos (Guevara *et al.* 1992, 1994).

La vegetación bajo la copa de los árboles de selva que quedan en los potreros es muy diferente en estructura y composición a la que crece en sitios completamente abiertos. Existe un aumento de la complejidad estructural desde las zonas abiertas hacia los sitios bajo la copa de los árboles, dada por el incremento de la riqueza florística y de especies leñosas, principalmente arbóreas,



1) Montepío 2) Balzapote 3) Laguna Escondida 4) Terrenos de la EBT-Los Tuxtles, UNAM

Fig. 1.25. Vista aérea del paisaje del ejido Balzapote y alrededores de la estación de Biología Tropical Los Tuxtles. 1) Montepío; 2) Balzapote; 3) Laguna Escondida; 4) Estación de Biología (tomada de una fotografía aérea de INEGI, vuelo de 1991).

endozoocoras (Guevara *et al.* 1986, 1992). Las condiciones para la germinación y el establecimiento de las plantas, así como la disponibilidad de propágulos bajo la copa de los árboles, difieren fuertemente de las encontradas en sitios abiertos, lo cual explica las diferencias en la vegetación (Guevara *et al.* 1986, 1992; Guevara y Laborde, 1993).

La estructura de la vegetación y la composición florística de los potreros en las zonas totalmente abiertas están determinadas por las prácticas pecuarias. Esta vegetación básicamente herbácea podría clasificarse florísticamente en tres grandes grupos (Guevara *et al.* 1992 y 1994): 1) potreros de pastos cultivados o de estrella, en los que el pasto cultivado (*Cynodon plectostachyus*) tiene más de 70% de cobertura y llegan a presentar características de monocultivo; 2) potreros de pastos nativos (gramas), en donde las gramíneas dominantes (*Paspalum conjugatum*, *Axonopus compressus*) están mezcladas con varias especies de leguminosas, las cuales presentan una menor cobertura en relación a los pastos, pero una frecuencia relativa similar. Estos potreros tienen mayor riqueza florística y complejidad estructural que los potreros cultivados y son más estables, aunque su productividad es menor, y 3) potreros degradados, en donde la cobertura de las gramíneas se ha reducido drásticamente, y la cobertura de plantas que no son forrajeras aumenta (p. ej., *Mimosa*, *Hyptis*, *Sida*, *Phyllanthus*), llegándose a formar también manchones arbustivos (con *Solanum rudepanum*, *Cordia spinescens*, *Acalypha diversifolia* y *Acacia cornigera*, entre otros). Esto sucede en potreros (gramas o estrellas) sobrepastoreados o que no son chapeados con la frecuencia debida, así como en aquellos afectados por sequías prolongadas o ataque de plagas.

El banco de semillas en ambos tipos de potreros es similar florísticamente (S. Guevara datos no publicados), lo cual explica que en sitios perturbados de estrella o en sitios con insolación menor (la estrella es muy sensible a la sombra) se formen manchas de grama en pastizales puros de estrella. Esta situación es particularmente interesante en caso de abandono de los potreros, ya que la composición inicial del banco que en ambos casos es la misma, crearía series sucesionales similares. La diferencia en la sucesión estará dada por la disponibilidad de especies arbustivas y arbóreas (secundarias y primarias), lo cual está fuertemente influido por la presencia de árboles que proporcionen sitios de percha a las aves frugívoras (Guevara *et al.* 1986, 1992; Guevara y Laborde, 1993).

El forrajeo selectivo del ganado también influye en la composición florística de los potreros. Algunas de las especies más abundantes no son apetecibles por estar protegidas por espinas (*Acacia cornigera*, *Solanum rudepanum*, *Mimosa pudica*) o tener látex repelente (p. ej., *Phyllanthus compressus*, *Sapium nitidum*, *Asclepias curassavica*, *Stemmadenia donnell-smithii*, *Tabernaemontana* spp). Numerosas especies de las familias Solanaceae, Euphorbiaceae y Compositae han sido señaladas como poco apetecibles y aun tóxicas para los bovinos (Havard-Duclos 1975). Dichas familias están bien representadas en los potreros estudiados. Otra acción importante del ganado sobre la vegetación es su efecto en la dispersión de semillas. Las vacas no sólo diseminan las semillas adheridas sobre su pelaje (epizoocoras), sino que además dispersan gramíneas como consecuencia de ingerir sus panículas junto con el follaje (Janzen 1984); además dispersan a ciertas especies leñosas al ingerir sus frutos (Cházaro 1977). Las semillas ingeridas son concentradas y depositadas posteriormente en las heces.

## Aves en los potreros

### Avifauna invasora

Algunas especies de aves que no habitan en las selvas húmedas neotropicales, extienden su ámbito geográfico gracias al establecimiento de potreros, p. ej., el 'pico de cera' (*Crotophaga sulcirostris*) y la 'garza garrapatera' (*Bubulcus ibis*), nativa de África. Ambas especies están asociadas con el ganado y es común observarlas capturando insectos u otros organismos del pastizal que las vacas desplazan. El 'tordo' o 'picho' (*Quiscalus mexicanus*), aunque no está asociado con el ganado, se puede observar en los potreros disputando los sitios de percha a las aves nativas como 'tucares' o 'cotorras'.

Algunas aves granívoras pequeñas son especialmente numerosas en las orillas de los potreros o a lo largo de las cercas vivas, en donde los pastos forrajeros escapan al pastoreo y producen semillas. Como ejemplo, podemos citar a las residentes *Sporophila torqueola* y *Volatinia jacarina*, así como a una migratoria, *Passerina cyanea*. Estas especies ignoran los árboles remanentes de selva que quedan en los potreros pues no perchan sobre ellos (Laborde 1996).

Otras aves que amplían su ámbito geográfico o tamaño poblacional con los potreros incluyen a pequeñas especies insectívoras (varios parúlidos como *Parula americana*, *Geothlypis poliocephala*

y *Basileuterus* spp) y algunas especies facultativas u omnívoras (varios tiránidos como *Myozetes similis*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus tyrannus*, e icterídeos como *Sturnella magna*, *Dives dives*, *Scaphidura oryzivora*).

#### Avifauna nativa

La tala de la selva y consecuente fragmentación del hábitat afecta severamente a la avifauna nativa. En particular, las especies de aves asociadas con el sotobosque de la selva evitan al máximo cruzar las zonas abiertas, quedando confinadas en remanentes de selva relativamente extensos en donde encuentran su hábitat umbrófilo y estructuralmente complejo. En cambio, las aves del dosel de la selva cruzan las zonas abiertas más fácilmente (Opdam *et al.* 1985; Lovejoy *et al.* 1986).

La fragmentación de la selva, también tiene un impacto diferencial sobre los distintos gremios alimentarios de aves. Las especies que dependen de recursos alimentarios producidos por plantas leñosas altas (árboles, arbustos) de manera directa (frutos, néctar, semillas) o indirecta (grandes insectos asociados al follaje de árboles) son las más seriamente afectadas (Saab y Petit 1992).

La vegetación herbácea de los potreros es un hábitat inhóspito para la avifauna nativa; sin embargo, los potreros del trópico-húmedo no están formados por un único estrato de herbáceas prostradas, particularmente en Los Tuxtlas. La avifauna registrada en estos potreros (Apéndice 1.3), está estrechamente relacionada con el arbolado. Las aves de selva que visitan estos potreros, utilizan los remanentes forestales como áreas de forrajeo (tanto para el consumo de frutos, como para cazar insectos) y algunas de éstas realizan en ellos sus actividades reproductivas (cortejo, apareamiento y construcción de nidos) (Guevara y Laborde 1993 y Laborde 1996).

Ciertas especies de aves construyen sus nidos sobre árboles aislados en el potrero, otras anidan en corredores riparios o minúsculos fragmentos forestales (<1 ha) rodeados por potreros (Apéndice 1.3). Algunas de estas aves son habitantes de la selva; sin embargo, la mayoría de las aves de la selva registradas en los potreros no anidan ahí, por lo que su presencia se debe en gran medida a la existencia de fragmentos de selva relativamente grandes en los alrededores de los potreros (de varias hectáreas de extensión). De todas maneras, si los potreros no tuvieran árboles de selva en su interior, la actividad de aves nativas de selva en ellos sería mínima o quizá nula y la abundan-

cia de las especies que anidan en ellos se reduciría (Laborde 1996).

#### *Aves dispersoras de semillas en el mosaico selva-potrero*

Las especies de aves frugívoras primordialmente asociadas con las zonas abiertas (pastizales o campos de cultivo), pueden ser importantes dispersoras de semillas de plantas que fructifican en el potrero, es decir, mueven o dispersan los propágulos disponibles hacia el interior de los potreros. Entre ellas destacan *Thraupis abbas*, *Dives dives* y especies facultativas de la subfamilia Tyranninae (Apéndice 1.4).

Las aves que anidan en los potreros y que comúnmente visitan la selva son importantes en la dispersión de semillas de plantas de la selva desde los fragmentos remanentes hacia el potrero, en particular hacia los sitios de percha en los alrededores de su territorio. Entre estas especies destacan por su abundancia y por incluir en su dieta frutos de varias especies de selva (Apéndice 1.4): *Melanerpes aurifrons* (carpintero), *Cyanocorax morio* ('pepe'), *Psarocolius montezuma* ('sanjuanero') y *Tityra* spp.

Las aves frugívoras de selva que no anidan en los potreros, pero que sí los visitan, podrían ser las principales responsables del intercambio de propágulos de selva entre fragmentos remanentes separados, al moverse directa y frecuentemente entre ellos. Entre éstas se encuentran *Turdus grayi*, *Euphonia hirundinacea* y dos especies de tucanes (*Ramphastos sulfuratus* y *Pteroglossus torquatus*). Ambos tucanes se distinguen por ser eficientes dispersores de varias plantas de la selva que difícilmente son dispersadas por otras aves (Apéndice 1.4; Van Dorp 1985).

#### **Mantenimiento de la diversidad de la selva: conectividad y disponibilidad**

La fragmentación de la selva resultante de la creación de campos agrícolas y potreros afecta a las poblaciones de las especies de selva en dos formas: 1) reduciendo el área total de hábitat, lo cual limita drásticamente el tamaño poblacional y podría incrementar las tasas de extinción local, 2) los remanentes quedan distribuidos en parches o fragmentos separados, lo cual afecta la dispersión y por tanto las tasas de inmigración (Wilcove *et al.* 1986). El tamaño poblacional efectivo puede ser menor al conteo total de los individuos sobrevivientes a la fragmentación. Si las subpoblaciones sobrevivientes permanecen aisladas durante

varias generaciones, entonces habrá una considerable pérdida de variación genética y un aumento de la deriva génica, así como un alto riesgo de extinción local (Forman y Godron 1986 y Turner 1989).

Actualmente, los fragmentos de selva, de extensión variable, están inmersos en una matriz de potreros. El mantenimiento de la diversidad local en estos paisajes depende en gran medida de la vagilidad de las especies, determinada por la capacidad de sus individuos para moverse entre hábitats aislados (Forman y Godron 1986; Turner 1989; Guevara y Laborde 1993). En el paisaje actual, la zoocoria resulta crítica, ya que aproximadamente 80% de la flora nativa (árboles y arbustos, principalmente) de las selvas húmedas neotropicales, depende de vertebrados frugívoros para la dispersión de sus semillas (Howe y Smallwood 1982), lo cual se cumple para la flora leñosa nativa de Los Tuxtlas (Ibarra-Manríquez 1985).

El arbolado de los potreros puede incrementar el intercambio de semillas endozoocoras entre fragmentos de selva separados al facilitar el movimiento de vertebrados frugívoros voladores (aves y murciélagos) a través de los potreros (Fig. 1.26). Además, las aves así como los murciélagos frugívoros que consumen frutos de los árboles de

selva que quedan en los potreros, pueden reintroducir sus semillas al interior de los fragmentos. Los remanentes forestales que quedan en los potreros, al orientar el movimiento de vertebrados frugívoros en ellos, determinan en última instancia el patrón espacial de deposición de semillas en el paisaje (Guevara y Laborde 1993; Laborde 1996).

La regeneración de numerosas especies de la selva en paisajes agropecuarios fragmentados como el de Los Tuxtlas, no está impedida por la falta de dispersión de sus semillas a través de las áreas abiertas (potreros), ni tampoco por la falta de condiciones favorables para su establecimiento. Las prácticas pecuarias actuales, tales como los constantes y frecuentes chapeos (corte con machete) o aspersión de herbicidas en los potreros (incluidas las áreas bajo la copa de árboles aislados), así como la acción del ganado (ramoneo y pisoteo), podrían ser las responsables de la ausencia de plantas juveniles de especies de la selva, por fuera y lejos de los fragmentos (Guevara *et al.* 1996).

La presencia de árboles de selva en las áreas abiertas por el hombre (campos de cultivo y potreros) puede contrarrestar los efectos nocivos, demográficos y genéticos, ocasionados por la frag-



Fig. 1.26. Esquema del movimiento de las aves en relación al arbolado de los potreros. Representación gráfica de la conectividad del paisaje, indicando los flujos más comunes de las aves (figuras oscuras) y aquellos que ocurren con menor frecuencia (figuras blancas).

mentación de la selva sobre la fauna y flora nativa, al incrementar la 'conectividad' del paisaje (grado de interconexión en una unidad demográfica funcional para poblaciones separadas en el paisaje [Forman y Godron 1986]). La disponibilidad de especies en los potreros (Guevara *et al.* 1992) es incrementada por la presencia de sitios de deposición de semillas (arbolado de los potreros) y su variabilidad depende de la localización y composición de fuentes vecinas de propágulos (comunidades vegetales adyacentes).

El estudio de la dispersión de semillas en paisajes similares al de Los Tuxtlas, puede ser el punto de partida para el diseño de paisajes agropecuarios fragmentados en los que se optimice el flujo de vertebrados frugívoros voladores y de semillas endozoocoras, desde los fragmentos hacia el potrero, y entre los dispersos remanentes de selva. Esto promovería un aumento en la disponibilidad de numerosas especies de selva en el paisaje, así como las posibilidades de persistencia de sus poblaciones, tanto de la fauna frugívora como de la flora endozoocora (Guevara y Laborde 1993).

### Futuro del paisaje potrero-selva

El paisaje de la sierra de Los Tuxtlas ha cambiado rápidamente durante las últimas décadas. La primera transformación fue efecto de la apertura de campos agrícolas que formó un conjunto donde la selva y los cultivos alternaban con acahuals. La segunda transformación se debió a la conversión de campos agrícolas en potreros (Fig. 1.27), con la casi desaparición de los acahuals y una severa fragmentación de la selva, dando lugar al actual mosaico de selva y potreros.

El antecedente agrícola de los potreros explica el profuso arbolado remanente, que desaparece

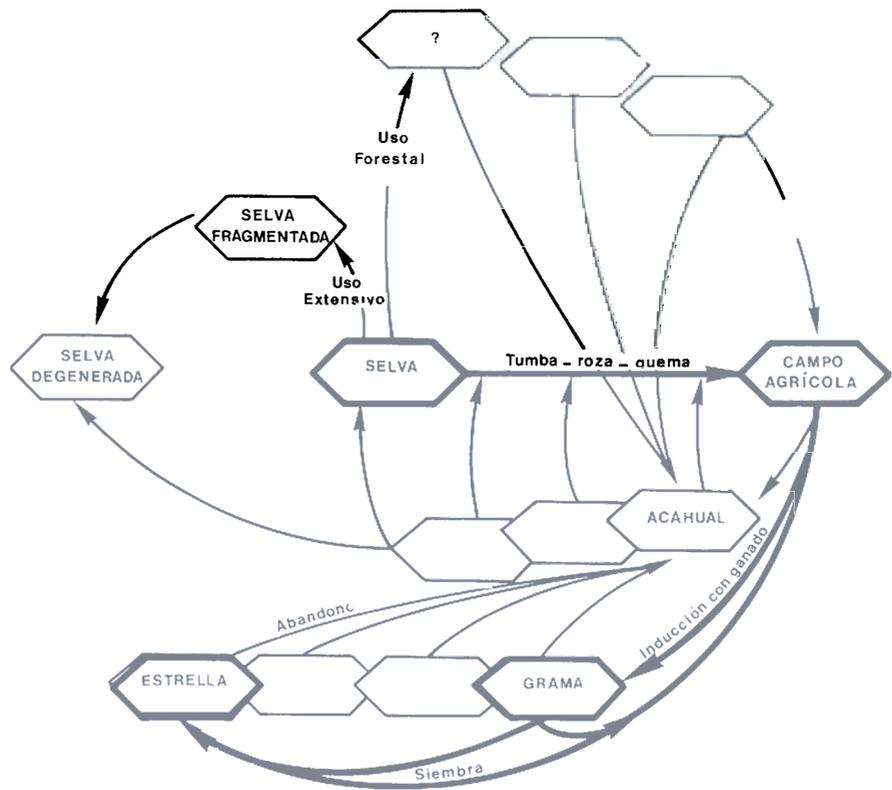


Fig. 1.27. Diagrama sintético de la transformación de la selva según sus usos. La línea oscura representa el ciclo agropecuario en la zona.

a medida que aumenta la edad de los potreros y estos se tecnifican, aunque ocasionalmente se dan reconversiones agrícolas más o menos masivas debido a la incidencia de sequías o plagas de manera impredecible.

El futuro paisaje podría tener dos modalidades o escenarios: un conjunto de fragmentos de selva, potreros, campos de cultivo y acahuals integrados gracias a elementos de conectividad como son los árboles aislados, la vegetación ribereña, cercas vivas y plantaciones forestales y de frutales (cacao, cítricos, pimienta) que facilitarían la disponibilidad de especies y la accesibilidad de los sitios. El otro escenario es un conjunto desintegrado, dominado por extensos potreros desprovistos de árboles, donde los elementos de conectividad son eliminados limitando la disponibilidad de especies y aislando a las subpoblaciones nativas sobrevivientes, produciendo una disminución de la biodiversidad local.

### Literatura citada

Aguirre-Beltrán, G. 1992. *Pobladores del Papaloapan: biografía de una hoyo*. Centro de Investigaciones y Es-

- tudios Superiores en Antropología Social (CIESAS-Golfo), SEP, México, D.F.
- Aguirre, L. 1976. *El papel de algunas aves en la dinámica que se establece entre las zonas abiertas al cultivo y a la ganadería y la selva alta perennifolia en Balzapote, Veracruz*. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- American Ornithologists' Union. 1983. *Check-list of North American Birds*, 6th. edition. Allen Press, Lawrence, Kansas.
- Arriaga, S.F. y F. Lozano. 1980. *El papel de algunas aves en la ecología de las zonas abiertas a la agricultura en Balzapote, Veracruz, México*. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Attolini, J. 1948. La ganadería en la cuenca del Papaloapan. *Investigación Económica* 4:375-417.
- Barrera-Bassols, N. 1992. El impacto ecológico y socioeconómico de la ganadería bovina en Veracruz. **En:** E. Boege y H. Rodríguez (Edrs.). *Desarrollo y medio ambiente en Veracruz*, CIESAS-Golfo, Instituto de Ecología A.C., Fundación Friedrich Ebert, Xalapa, Veracruz, pp. 79-114
- Barrera-Laez, O. 1995. *Uso y manejo de árboles en potreros de Los Tuxtlas, Veracruz*. Tesis Facultad de Agronomía, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz.
- Buckles, D. 1989. *Cattle, corn and conflict in the Mexican tropics*. Tesis Doctoral Carleton University, Ottawa, Ontario.
- Coates-Estrada, R. y A. Estrada. 1985. *Lista de las aves de la Estación de Biología Los Tuxtlas*. Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.
- Coates-Estrada, R. y A. Estrada. 1986. Fruiting and frugivores at a strangler fig in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *J. Trop. Ecol.* 2:349-357.
- Coates-Estrada, R. y A. Estrada. 1988. Frugivory and seed dispersal in *Cymbopetalum baillonii* (Annonaceae) at Los Tuxtlas, Mexico. *J. Trop. Ecol.* 4:157-172.
- Cházaro, M.J. 1977. El huizache, *Acacia pennatula* (Schlecht. & Cham.) Benth. Especie invasora del centro de Veracruz. *Biotica* 2:1-17.
- Estrada, A., R. Coates-Estrada y C. Vázquez-Yanes 1984. Observations on fruiting and dispersers of *Cecropia obtusifolia* at Los Tuxtlas, Mexico. *Biotropica* 16:315-318.
- Forman, R.T.T. y M. Godron. 1986. *Landscape ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- González-Sierra, J. 1991. Los Tuxtlas. **En:** Veracruz: imágenes de su historia. Archivo General del Estado de Veracruz.
- Guevara, S. 1986. *Plant species availability and regeneration in mexican tropical rain forest*. Tesis Doctoral, Uppsala.
- Guevara, S., J. Meave, P. Moreno-Casasola y J. Laborde. 1992. Floristic composition and structure of vegetation under isolated trees in neotropical pastures. *Journal of Vegetation Science* 3:655-664.
- Guevara, S., J. Meave, P. Moreno-Casasola, J. Laborde y S. Castillo. 1994. Vegetación y flora de potreros en la Sierra de Los Tuxtlas, México. *Acta Botánica Mexicana* 28: 1-27.
- Guevara, S. y J. Laborde. 1992. Uso de árboles aislados para el manejo de pastizales tropicales: su contribución al mantenimiento de la diversidad de especies de la selva. **En:** *Atelier sur l'aménagement et la conservation de l'écosystème forestier tropical humide. Études de cas* (Cayena, Guayana Francesa, 12-16 de marzo de 1990.) MAB/UNESCO-MAB/France, IUFRO-FAO.
- Guevara, S. y J. Laborde. 1993. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pastures: consequences for local species availability. *Vegetatio* 107/108: 319-338.
- Havard-Duclos, B. 1975. *Las plantas forrajeras tropicales: técnicas agrícolas y producciones Tropicales*. Ed. Blume, Barcelona.
- Howe, H.F. y J. Smallwood. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annu. Rev. of Ecol. and Syst.* 13:201-228.
- Ibarra-Manríquez, G. 1985. *Estudios preliminares sobre la flora leñosa de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, México*. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Janzen, D. 1984. Dispersal of small seeds by big herbivores: foliage is the fruit. *Ame. Nat.* 123:338-353.
- Laborde, J. 1996. *Patrones de vuelo de aves frugívoras en relación a los árboles en pie de los pastizales*. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Lovejoy, T.E., B.O. Bierregaard, Jr., A.B. Rylands, J.R. Malcolm, C.E. Quintela, L.H. Harper, K.S. Brown Jr., A.H. Powell, G.V.N. Powell, H.O.R. Schubart y M.B. Hays. 1986. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. **En:** M.E. Soulé (Ed.). *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts., pp. 257-285.
- Martínez, J. 1980. *Prácticas tradicionales de establecimiento y uso de los potreros en una región cálido-húmeda (Balzapote, Veracruz)*. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Melgarejo-Vivanco, J.L. 1980. Historia de la ganadería en Veracruz, Xalapa, Veracruz.
- Opdam, P., G. Rijdsdijk y F. Hustings. 1985. Bird communities in small woods in an agricultural landscape: effects of area and isolation. *Biol. Cons.* 34:333-352.
- Reveal-Mouroz, J. 1980. *Aprovechamiento y colonización del trópico húmedo mexicano, la vertiente del Golfo y del Caribe*. FCE, México, D.F.
- Saab, V.A. y D.R. Petit. 1992. Impact of pasture development on winter bird communities in Belize, Central America. *Condor* 94:66-71.
- Skerritt, D. 1992. La ganadería en el centro del estado de Veracruz. **En:** E. Boege y H. Rodríguez (Edrs.). *Desarrollo y medio ambiente en Veracruz*, CIESAS-Golfo, Instituto de Ecología A.C., Fundación Friedrich Ebert, Xalapa, Veracruz, pp. 125-130.
- Turner, M.G. 1989. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 20:171-197.
- van Dorp, D. 1985. Frugivoria y dispersión de semillas por aves. **En:** A. Gómez-Pompa y S. del Amo (Edrs.). *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México*. Vol. II, Editorial Alhambra Mexicana, México, D.F., pp. 333-363.
- Wilcove, D.S., C.H. McLellan y A.P. Dobson. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. **En:** M.E. Soulé (Edr.). *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, pp. 273-256

**Apéndice 1.3.** Aves registradas en Los Tuxtlas, en potreros con árboles remanentes del dosel de la selva (nomenclatura con base en *Check-list of North American Birds* [A.O.U. 1983, 6a. edición])

Taxa	Dieta*	Estátus*	Hábitat*
<b>ARDEIDAE</b>			
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus)	IV	R	LZ
<b>ACCIPITRIDAE</b>			
<i>Buteogallus anthracinus</i> (Deppe)	VI	R	SAZ
<i>Buteo nitidus</i> (Latham)	VI	R	AZ
<i>B. magnirostris</i> <sup>1</sup> (Gmelin)	IV	R	Z
<b>FALCONIDAE</b>			
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus)	V	R	AZ
<b>CRACIDAE</b>			
<i>Ortalis vetula</i> <sup>1</sup> (Wagler)	FSI	R	A
<b>COLUMBIDAE</b>			
<i>Columba flavirostris</i> <sup>3</sup> (Wagler)	FS	R	AZ
<i>Columbina inca</i> (Lesson)	FS	R	Z
<i>C. talpacoti</i> (Temminck)	S	R	Z
<b>PSITTACIDAE</b>			
<i>Aratinga nana</i> (Vigors)	FSI	R	SAZ
<i>Amazona autumnalis</i> (Linnaeus)	FS	R	SAZ
<b>CUCULIDAE</b>			
<i>Piaya cayana</i> <sup>1</sup> (Linnaeus)	I	R	SA
<i>Crotophaga sulcirostris</i> Swainson	I	R	AZ
<b>STRIGIDAE</b>			
<i>Pulsatrix perspicillata</i> <sup>2</sup> (Latham)	VI	R	S
<i>Glaucidium brasilianum</i> <sup>3</sup> (Gmelin)		R	SAZ
<b>CAPRIMULGIDAE</b>			
<i>Nyctidromus albicollis</i> <sup>1</sup> (Gmelin)		R	SAZ
<b>TROCHILIDAE</b>			
<i>Phaethornis superciliosus</i> (Linnaeus)	NI	R	SA
<i>Campylopterus hemileucurus</i> (Lichtenstein)	NI	R	SA
<i>Amazilia candida</i> (Bourcier y Mulsant)	NI	R	SA
<b>TROGONIDAE</b>			
<i>Trogon violaceus</i> <sup>2</sup> Gmelin	IF	R	SA
<b>RAMPHASTIDAE</b>			
<i>Pteroglossus torquatus</i> (Gmelin)	FIV	R	SAZ
<i>Ramphastos sulfuratus</i> Lesson	FIV	R	SAZ
<b>PICIDAE</b>			
<i>Melanerpes pucherani</i> (Malherbe)	IF	R	SA
<i>M. aurifrons</i> <sup>3</sup> (Wagler)	IF	R	SAZ
<i>Piculus rubiginosus</i> (Swainson)		R	SA
<i>Celeus castaneus</i> (Wagler)	IF	R	SA

\*Dieta: F (frutos); I (invertebrados); V (vertebrados); N (néctar); S (semillas, pueden dañarlas).

\*Estátus: R (residente); RV (residente de verano); ML (migratoria local); M (migratoria de Norteamérica); T (transitoria, migratoria de Norteamericana que solamente pasa por Los Tuxtlas).

\*Hábitat: S (selva); A (acahuales, vegetación secundaria); Z (zonas abiertas); L (acuático).

Los datos de dieta, estatus y hábitat son de Coates-Estrada y Estrada (1985). Los datos de dieta están ordenados por preferencia alimentaria.

<sup>1</sup>Especies que anidan en los potreros: en minúsculos fragmentos (1 ha) de selva; <sup>2</sup>en corredores riparios; <sup>3</sup>en árboles aislados.

**Apéndice 1.3.** Aves registradas en Los Tuxtlas, en potreros con árboles remanentes del dosel de la selva (nomenclatura con base en *Check-list of North American Birds* (A.O.U. 1983, 6a. edición) (*Continúa*)

Taxa	Dieta*	Estátus*	Hábitat*
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus)	I	R	AZ
<b>DENDROCOLAPTIDAE</b>			
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i> (Des Murs)	I	R	SA
<b>TYRANNIDAE</b>			
Eleaniinae			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix)	IF	R	SA
Fluvicolinae			
<i>Contopus cinereus</i> (Spix)	I	R	SA
<i>Empidonax flaviventris</i> (Baird y Baird)	I	M	SA
<i>E. minimus</i> (Baird y Baird)	I	M	A
Tyranninae			
<i>Myiarchus tuberculifer</i> (d'Orbigny y Lafresnaye)	I	R	SA
<i>Pitangus sulphuratus</i> <sup>3</sup> (Linnaeus)	IFV	R	AZ
<i>Megarynchus pitangua</i> <sup>3</sup> (Linnaeus)	IVF	R	SAZ
<i>Myiozetetes similis</i> <sup>3</sup> (Spix)	IF	R	AZ
<i>Myiodynastes luteiventris</i> <sup>3</sup> Sclater	IF	RV	SA
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot	FI	R	Z
<i>T. tyrannus</i> (Linnaeus)	IF	T	Z
Tityrinae			
<i>Pachyramphus aglaiae</i> <sup>2</sup> (Lafresnaye)	IF	R	AZ
<i>Tityra semifasciata</i> <sup>3</sup> (Spix)	FI	R	SAZ
<i>T. inquisitor</i> <sup>3</sup> (Lichtenstein)	FI	R	SA
<b>HIRUNDINIDAE</b>			
<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus)	I	T	Z
<b>CORVIDAE</b>			
<i>Cyanocorax yncas</i> (Boddaert)	IFV	R	A
<i>C. morio</i> <sup>3</sup> (Wagler)	IFV	R	SAZ
<b>TROGLODYTIDAE</b>			
<i>Campylorhynchus zonatus</i> <sup>3</sup> (Lesson)		R	AZ
<b>MUSCICAPIDAE</b>			
Sylviinae			
<i>Polioptila caerulea</i> (Linnaeus)	I	M	SA
Turdinae			
<i>Turdus grayi</i> Bonaparte	IF	R	SA
<i>T. assimilis</i> Cabanis	IF	ML	SA
<b>VIREONIDAE</b>			
Vireoninae			
<i>Vireo flavifrons</i> Vieillot	IF	M	AZ
<i>V. (aff) solitarius</i>	IF	M	SA
Vireolaniinae			
<i>Vireolanius pulchellus</i> Sclater y Savin	I	ML	S
<b>EMBERIZIDAE</b>			
Parulinae			
<i>Parula americana</i> (Linnaeus)		M	Z
<i>Dendroica petechia</i> (Linnaeus)	IF	M	AZ
<i>Dendroica</i> spp	IF	M	?
<i>Mniotilta varia</i> (Linnaeus)	I	M	SA
<i>Setophaga ruticilla</i> (Linnaeus)	I	M	SA
<i>Oporornis formosus</i> (Wilson)	I	M	SA
<i>Geothlypis poliocephala</i> Baird	I	R	Z

**Apéndice 1.3.** Aves registradas en Los Tuxtlas, en potreros con árboles remanentes del dosel de la selva (nomenclatura con base en *Check-list of North American Birds* (A.O.U. 1983, 6a. edición) (*Concluye*))

Taxa	Dieta*	Estátus*	Hábitat*
<i>Wilsonia citrina</i> (Boddaert)	I	M	SA
<i>W. pusilla</i> (Wilson)	I	M	SAZ
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe)	I	R	SA
<i>B. rufifrons</i> (Swainson)	I	R	AZ
Coerebinae			
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus)	NFI	ML	SA
Thraupinae			
<i>Euphonia affinis</i> (Lesson)	FI	R	AZ
<i>E. hirundinacea</i> <sup>2</sup> Bonaparte	FI	R	SA
<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus)	FI	R	AZ
<i>T. abbas</i> <sup>3</sup> (Deppe)	IF	R	AZ
<i>Habia</i> sp.	IF	R	SA
<i>Piranga rubra</i> (Linnaeus)	IF	M	SA
<i>Ramphocelus sanguinolentus</i> (Lesson)	IF	R	SA
Cardinalinae			
<i>Saltator maximus</i> <sup>2</sup> (Müller)	FI	R	AZ
<i>S. atriceps</i> <sup>2</sup> (Lesson)	FI	R	AZ
<i>Caryothraustes poliogaster</i> (Du Bus de Gisignies)	FI	R	SA
<i>Passerina cyanea</i> (Linnaeus)	S	M	Z
Emberizinae			
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus)	S	R	AZ
<i>Sporophila torqueola</i> (Bonaparte)	SI	R	Z
Icterinae			
<i>Sturnella magna</i> (Linnaeus)	IS	R	Z
<i>Dives dives</i> (Deppe)	IS	R	AZ
<i>Quiscalus mexicanus</i>	IS	R	Z
<i>Scaphidura oryzivora</i> <sup>3</sup> (Gmelin)	IS	R	Z
<i>Icterus dominicensis</i> (Linnaeus)	IF	R	A
<i>I. spurius</i> (Linnaeus)	IFN	T	Z
<i>I. gularis</i> <sup>2</sup> (Wagler)	IF	R	AZ
<i>I. galbula</i> (Linnaeus)	IFN	M	SA
<i>Psarocolius montezuma</i> <sup>3</sup> (Lesson)	IFV	R	SAZ

Apéndice 1.4. Aves frugívoras más comunes en potreros de Los Tuxtlas, y algunas plantas que posiblemente dispersan

Plantas	Aves																													
<i>Abura panamensis</i>																														
<i>Aliberyth campostachis</i>																														
<i>Anthurium</i> sp.																														
<i>Baccharis trichophylla</i>																														
<i>Bunchosia lindneriana</i>																														
<i>Bursera simaruba</i>																														
<i>Caecopium aratum</i>																														
<i>Cecropia obtusifolia</i>	1	B	B	B	A1	A																								
<i>Chamaedorea tepalote</i>																														
<i>Cissampelos sicyoides</i>																														
<i>Commelina diffusa</i>																														
<i>Conostegia xalapensis</i>																														
<i>Corolla splendens</i>																														
<i>Crotalaria</i> sp.																														
<i>Cupania glabra</i>																														
<i>Cymbopetalum bailonii</i>	3																													
<i>Dendrocnos arborea</i>																														
<i>Eugenia capuli</i>																														
<i>Euphorbia heterophylla</i>																														
<i>Euphorbia</i> sp.																														
<i>Ficus aurea</i>	5																													
<i>Ficus colubrina</i>																														
<i>Ficus (aff.) colubrina</i>																														
<i>Ficus yoponenensis</i>	5	A	B	A																										
<i>Ficus</i> spp.																														
<i>Guarea glabra</i>																														
<i>Guarea grandifolia</i>																														
<i>Heliconia</i> sp.																														
<i>Icacorea compressa</i>																														
<i>Lantana</i> sp.																														
<i>Masiphya glabra</i>																														
<i>Miconia argentea</i>																														
<i>Monnina charantia</i>																														
<i>Neea psycotrioides</i>																														
<i>Oreopanax obtusifolius</i>																														
<i>Panicum</i> sp.																														
<i>Parathesis psycotrioides</i>																														
<i>Paspalum conjugatum</i>																														
<i>Paspalum</i> sp.																														
<i>Phytalis pubescens</i>																														
<i>Phytolacca rivinoides</i>																														
<i>Piper auritum</i>																														
<i>Piper hispidum</i>																														
<i>Poulsenia armata</i>																														
<i>Renelalmia mexicana</i>																														
<i>Ruellia jimenezii</i>																														
<i>Scleria pterota</i>																														
<i>Siparuna andina</i>																														
<i>Smilax</i> spp.																														
<i>Solanum</i> spp.																														
<i>Stemmadenia</i> sp.																														
<i>Syngonium podophyllum</i>																														
<i>Tetrorchidium rotundatum</i>																														
<i>Trema micrantha</i>																														
<i>Trichilia martiniana</i>																														
<i>Triplaris serrulata</i>																														
<i>Urena caracasana</i>																														
No. de especies ingeridas	4	2	3	10	10	8	6	2	13	20	6	2	4	9	5	6	1	12	13	8	13	6	18	19	2	8	12	5	4	16