

El proyecto Pujal-Coy, en el oriente de San Luis Potosí: cambios en el uso del suelo e impacto sobre la cubierta vegetal, 1973-2003

Reyes-Hernández, H.¹, M. Aguilar-Robledo¹, R. Aguirre-Rivera² e I. Trejo-Vázquez³.

Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Avenida Industrias #101; Fracc. Talleres, San Luis Potosí. S. L. P., 78494. Tel. y fax (444) 818-2475. Correo electrónico: hreyes@correo.unam.mx

(Versión preliminar. Favor de no citarla)

¹ Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades, UASLP.

² Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP.

³ Instituto de Geografía, UNAM.

Resumen

No obstante que ya han sido documentados los alcances de la Primera Fase –abocada a la construcción de infraestructura hidroagrícola en 72 mil has. de la planicie huasteca-, la Segunda Fase –que ampliaría la superficie a 300 mil has. de “temporal tecnificado” y los términos del fracaso del proyecto Pujal-Coy, en el oriente del estado de San Luis Potosí, queda aún por conocer, entre otros puntos, cuál fue su verdadero impacto en la cubierta vegetal. Por medio de la interpretación y clasificación de imágenes de satélite este trabajo identifica, localiza y cuantifica los cambios ocurridos en la cubierta vegetal del área, representados en mapas de uso del suelo de diferentes períodos. Asimismo, se identifican los últimos parches de vegetación madura que aún persisten en el área de estudio. Estos resultados indican que durante la etapa de instrumentación del proyecto más de 75 mil has. de selva baja caducifolia y selva baja espinosa fueron desmontadas. La tasa de deforestación en el área del proyecto fue de 11.4 % anual para el período 1973-1985 y del 12.3% para el período 1985-2000. Actualmente, sólo persisten 2,680 has. de selva en 36 parches de vegetación dispersos en los tres municipios que forman parte del proyecto. La proporción del área ocupada por pastizales pasó del 21% en 1973 a más del 64% en el año 2000, evidenciando, por un lado, el retorno de la actividad ganadera -que había predominado históricamente- y; por otro, derrumbando el sueño de un emporio agrícola.

Introducción

Durante la segunda mitad de la década de los sesenta, ante los innegables signos de la debacle agrícola del país y una demanda creciente de tierras y alimentos, la idea que se tenía de las regiones tropicales como “frontera agropecuaria natural” y de “granero potencial de la nación” cobró forma, dando origen a los primeros planes de desarrollo regional: el Plan Chontalpa y el Plan Balancán-Tenosique en el estado de Tabasco. Tales acciones serían secundadas por los Proyectos Uxpanapa en Veracruz y Oaxaca, Valle de Edzná en Campeche, Cuenca de Ucúm en Quintana Roo y culminaría finalmente, con el Pujal-Coy en Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí. Estos proyectos pretendían conformar subregiones a partir de la expansión de la frontera agropecuaria, para incorporar progresivamente áreas y grupos sociales “improductivos” y “marginados” a la dinámica de desarrollo económico del país. Las acciones incluían el desmonte de selvas para poner en marcha sistemas colectivos de agricultura mecanizada y ganadería de bovinos (Aguilar-Robledo, 1995; Paz, 1995; Tudela *et al.*, 1989; Szekely y Restrepo, 1988; Revel-Mouroz, 1980).

El primero de ellos el Plan Chontalpa tenía entre sus objetivos incorporar cerca de 350,000 ha a las actividades agropecuarias. A pesar de las enormes expectativas que generó el proyecto y el considerable presupuesto ejercido, el proyecto fue un fracaso. Pero no sólo esto distinguió el inicio de los proyectos de desarrollo regional del Estado, en términos ambientales el desastre era también a todas luces cuestionable, en virtud de que más de 80,000 ha de selvas habían sido destruidas para obtener muy pocos beneficios. El Plan Balancán-Tenosique concebido como un plan de desarrollo integral en términos muy semejantes a los del Plan Chontalpa comenzó con la desaparición por completo de la selva virgen, culminando con los pobres resultados alcanzados en materia de producción agropecuaria. En el proyecto Uxpanapa al igual que los anteriores proyectos, la transformación del paisaje (selvas por campos agrícolas), las falsas expectativas y los problemas de índole social fueron una constante, mientras que en el sur de la península de Yucatán los proyectos del Valle de Edzná en Campeche y Ucúm en Quintana Roo reprodujeron las mismas acciones (Cortina *et al.*, 1999; Saldívar y Arreola, 1997; Paz, 1995; Szekely y Restrepo, 1988).

El propósito de crear el distrito de riego más grande de Latinoamérica, en el oriente de San Luis Potosí, sur de Tamaulipas y norte de Veracruz, es el corolario que ilustra con elocuencia los efectos negativos de esta serie de proyectos de desarrollo regional promovidos por el Estado. En este ambicioso plan de irrigación que abarcaría una superficie de 720,000 ha,

la porción potosina del proyecto denominada “Pujal-Coy” representaba más del 40% de la superficie total del distrito de riego (Muñoz, 1992).

Finalmente, esta ponencia, cuyo objetivo es analizar el impacto del proyecto Pujal-Coy en el uso del suelo y la cubierta vegetal durante el período 1973-2003, está dividida en tres partes. La primera documenta los antecedentes del proyecto, el área en que ubica y sus condiciones ambientales; la segunda describe la metodología utilizada; finalmente, la tercera parte presenta y discute los resultados obtenidos en esta primera etapa de una investigación en curso.

1. El proyecto de riego Pujal-Coy en la Huasteca Potosina: antecedentes, localización y condiciones ambientales

Legitimado en el seno de la Comisión Hidrológica del Pánuco, como parte del enorme plan de irrigación ideado para la cuenca baja del río Pánuco, en 1973, fue puesto en marcha el proyecto Pujal-Coy de la huasteca potosina, ubicado sobre el curso de los ríos Tampaón-Moctezuma y Tamesí, en una superficie cercana a las 300,000 ha. El Pujal-Coy, en esencia, se planteó como un proyecto complejo de cambio de uso de suelo, el cual transitaría de una ganadería extensiva –que dominaba hasta entonces el entorno- a una agricultura intensiva basada en el riego. Entre sus objetivos estaban la redistribución de la tierra -conformada entonces por grandes latifundios- mediante expropiaciones y reparto a nuevos ejidatarios; construir grandes obras civiles e hidráulicas (dos presas, drenes, canales de riego y centros de población); aumentar la producción y productividad de la zona -considerada para esa época como subutilizada- con base en una agricultura de riego orientada a cultivos comerciales y básicos, complementada con una ganadería intensiva. Finalmente, a través del programa de colonización vigente en esa época, se fomentaría la inmigración de campesinos solicitantes de tierras de otras zonas con gran presión social (Aguilar-Robledo, 1995; 1992a; 1992b; Díaz y Valtierra, 1992).

El proyecto, previsto en dos fases, inició en los municipios de Ébano y Tamuín, en una superficie de 72 mil has. Del área planeada en esta fase, más de la mitad se encontraba cubierta por selvas bajas –caducifolia y espinosas- (bosque tropical espinoso deciduo, según Puig, 1991), misma que fue desmontada para ceder su espacio a los campos agrícolas y obras hidráulicas programadas. Para 1978 se dio por concluida esta fase, con sólo el 50% de la superficie proyectada bajo riego por gravedad y bombeo. La segunda fase, puesta en operación el mismo año, abarcaría una superficie de 230,000 ha e incluía además tierras de los municipios de San Vicente Tancuayalab, S. L. P. y Pánuco, Ver. Algunas de sus metas eran

construir dos presas, “Pujal” y “Coy”; a pesar que lo programado en materia de desmontes, caminos y drenes tuvo avances significativos, más del 60% de los terrenos de esta fase continúan siendo de secano y ambas presa están aún sin construirse (Muñoz, 1992).

El área del proyecto Pujal-Coy se ubica en la región huasteca potosina, entre las coordenadas geográficas 21° 37' a 22° 28' LN y 98° 07' a 98° 50' LW, en la subregión Zonas Bajas de la Planicie Costera del Golfo de México, sobre una superficie de 3,056 km² y comprende los municipios de Ébano, Tamuín y San Vicente Tancuayalab (Gobierno del Estado e INEGI, 2001). (véase la Figura 1).

El clima predominante en el norte de la subregión (Ébano y Tamuín) corresponde al tipo cálido subhúmedo Awo(e)gw”, que se distingue por presentar un periodo marcado de lluvias en los meses de verano y de sequía en invierno, una temperatura media anual de 24.5°C y una precipitación anual de 870 mm. Hacia el sur de la subregión (San Vicente Tancuayalab) el clima tiende a ser más húmedo Aw1(e)w”, con una precipitación de 1,350 mm al año y una temperatura media anual de 25°C. El porcentaje de lluvia invernal es de 6.2 (Gobierno del Estado e INEGI, 2001). De acuerdo al XII Censo de Población y Vivienda para el año 2000 había 19,890 habitantes registrados en los tres municipios. La densidad de población es de 7.8 hab/km².

2. Metodología utilizada

Para determinar los cambios en el uso del suelo y la magnitud de la superficie deforestada en los municipios señalados, se elaboraron mapas de uso de suelo a partir de la interpretación y clasificación de tres imágenes de satélite *Landsat*, dos MSS correspondientes a los años de 1973 y 1985 y una imagen TM del año 2000. Para ello se utilizó el programa de procesamiento de imágenes del sistema de información geográfica *IDRISI 32.22* (Clark Labs 1987-2002). Los períodos de estudio comprendidos fueron: 1973-1985, 1985-2000y 1973-2000.

Por medio del método de clasificación no supervisada (Foody y Hill, 1996; Lillesand y Kieffer, 1994), se distinguieron diferentes clases de cobertura vegetal y de usos del suelo para los años de 1973, 1985 y 2000 (13, 26 y 23 clases respectivamente). Posteriormente, apoyado en un proceso de clasificación visual, estas clases se agruparon en seis categorías básicas con las cuales se procedió a realizar el análisis. Las categorías o clases finales fueron: áreas con selva,

áreas de pastizales, áreas agrícolas, áreas con vegetación secundaria arbustiva (3-7 años), áreas con vegetación arbórea (10-20 años) y cuerpos de agua.

La cuantificación y localización de las áreas deforestadas y las superficies que cambiaron a otros usos del suelo, se logró a través de la comparación de los mapas resultantes de cobertura vegetal y uso del suelo de las diferentes fechas, por medio una sobreposición cartográfica y una tabulación cruzada (Eastman *et al.*, 1994). De esta manera se generaron mapas y tablas de cambio para cada período de estudio; identificando las superficies que sufrieron cambios en la cubierta vegetal y uso del suelo y las que se mantuvieron con el mismo uso y cobertura.

Debido a que la resolución espacial de las imágenes MSS de 1973 y 1985 (originalmente de 79x79 m y posteriormente muestreadas a 60x60 m) difiere de la resolución de la imagen TM del año 2000 (30x30m), antes de proceder a la tabulación cruzada se contrajo la resolución de la imagen TM para realizar la comparación y homogeneizar la resolución espacial.

En el programa *Arcview GIS 3.1* se localizaron los parches de selva baja caducifolia, espinosa y otros tipos de vegetación madura dispersos en el área del proyecto. En la localización de los parches se empleó adicionalmente una imagen ETM del año 2001 (pancromática de 16 m de resolución). En el conjunto de imágenes fue posible observar la evolución y conformación territorial en el área del proyecto, así como la reducción de los espacios forestales.

A efecto de verificar el uso actual del suelo, el uso de la tierra asociado a cada tipo de cobertura vegetal y las condiciones físicas del terreno, se realizaron tres recorridos de campo en el área de estudio, para corroborar lo observado en las imágenes y evaluar las condiciones de los parches de vegetación.

En una siguiente fase de la investigación se procederá a evaluar la cobertura, estructura y composición vegetal de los parches de vegetación madura identificados, analizar los cambios y las tendencias en el uso del suelo a escala de ejidos, así como averiguar las razones que propiciaron la desaparición de los espacios forestales una vez que concluyo el financiamiento otorgado por el proyecto Pujal-Coy.

3. Resultados y discusión

Los resultados obtenidos en esta primera fase de la investigación indican que para 1973, año en que inició oficialmente el proyecto Pujal-Coy, el uso del suelo en los tres municipios estaba distribuido de la siguiente manera: el 32% correspondía a selva, el 22% a pastizales, el 14.5% a agricultura, el 29.5% a vegetación secundaria arbórea y arbustiva y el 2% a cuerpos de agua (véase la Figura 2). Durante la puesta en marcha del proyecto y hasta 1985 -un año antes de que oficialmente se retirara el financiamiento al Pujal-Coy- 75,110 has. de selva fueron convertidas en campos agrícolas, pastizales y vegetación secundaria (17 y 23 y 57% respectivamente) (véase la Figura 3). Dicha superficie transformada da como resultado una tasa de deforestación del 11.4% anual, cifra muy superior a los datos reportados para otras regiones del país -Los Tuxtlas, Veracruz 4.3% (Dirzo y García 1991), Selva Lacandona, Chiapas 2% (De Jong, *et al.*, 2000), la nacional 0.8-2% (Aguilar *et al.*, 2000; Cairns *et al.*, 1995)- y sólo comparable con la reportada por Masera (1996) para la región de Palenque, Chiapas y Tenosique Tabasco.

Aunque Aguilar-Robledo (1995) señala que durante la primera y segunda fase del proyecto cerca de 110 mil has. de vegetación primaria fueron transformadas en áreas agrícolas y ganaderas. Los datos obtenidos indican que sólo el 68% de esa superficie correspondía a vegetación primaria, el resto de acuerdo a los mapas de cobertura vegetal y uso del suelo eran áreas cubiertas con vegetación secundaria arbórea y arbustiva. Baca del Moral (1992) por su parte, señala que en el área del proyecto 60 mil has. de selva fueron deforestadas. Ambas afirmaciones, la sobreestimación y subestimación de las superficies deforestadas, tendría su explicación en la metodología empleada para cuantificar la superficie transformada, que en su mayor parte se basa en datos de fuentes indirectas.

Sin embargo, lo que no está a discusión es el enorme impacto que generó el proyecto durante el tiempo que fue financiado por el Estado y auspiciado por el Banco Mundial. A pesar que las metas en materia de irrigación del proyecto no fueron cumplidas, ni en tiempo ni en forma, el paisaje si fue modificado sensiblemente. El impacto ambiental del proyecto Pujal-Coy muestra entre sus haberes la reducción en más de un 75% de la superficie cubierta por selvas bajas (y su fauna por completo) de toda la porción noreste de la huasteca potosina, entre cuyas especies dominantes estaban *Pithecellobium flexicaule*, *Bumelia laetevirens*, *Esenbeckia berlandieri*, *Phyllostylon brasiliensis*, *Prosopis juliflora*, *Acacia unijuga*, *Randia aculeata* y *Zanthoxylum fagara* (Puig, 1991; Rzedowski, 1986; Rzedowski, 1961).

El drenaje de las áreas inundadas (que después tendrían que ser irrigadas) y la nivelación con maquinaria pesada de las partes abruptas, son transformaciones que complementan tales modificaciones. Cabe señalar que para el 1985 el área ocupada por los cuerpos de agua permanentes (lagunas principalmente) se redujeron en más de un 50%, al pasar de 5,430 has. en 1973 a 3,100 en 1985.

El planteamiento original del proyecto proponía que a partir de la transformación de agostaderos y “tierras ociosas” –cubiertas con vegetación primaria-, en grandes superficies irrigadas productoras de oleaginosas, hortalizas y, en menor proporción, cultivos básicos, traería como consecuencia un incremento substancial en los ingresos de los productores. Sin embargo, la realidad fue otra. Aunque inicialmente la expansión de la frontera agrícola fue vertiginosa, debido a que gran parte de los agricultores –ejidatarios y pequeños propietarios- se abocaron a producir cultivos rentables con apoyo del BANRURAL, el mal manejo de los recursos financieros, el desconocimiento de la infraestructura y tecnología de riego, la desorganización para el trabajo colectivo, la falta de mercados y la siniestralidad de la zona, hicieron que en pocos años se revirtiera el patrón de cultivos. Como consecuencia, se dio un apresurado cambio de los cultivos intensivos y rentables hacia el cultivo de granos básicos con poca inversión de capital y bajo nivel tecnológico.

Si bien es cierto que entre 1973 y 1985 la superficie dedicada a la ganadería se había reducido en un 12% y las áreas agrícolas se habían incrementado en un 6% la transición de una ganadería extensiva por una agricultura bajo riego y “temporal tecnificado”, nunca fue consumada, al igual que los objetivos del proyecto. De hecho, algunos señalamientos indican que recientemente se ha iniciado una paulatina tendencia hacia la preponderancia de la producción animal en praderas, en los terrenos destinados originalmente a la producción de cosechas vegetales (Díaz y Valtierra, 1992).

El retorno del predominio de la actividad ganadera, señalado por Aguilar-Robledo (1992a, 1992b; 1995) como la “reganaderización del proyecto”, se inició casi al comienzo de la segunda fase de Pujal-Coy (1978). El aumento en el número de cabezas de ganado y en superficie dedicada a praderas, así como la transición en el patrón de cultivos relacionados con la producción pecuaria (sustitución de cultivos básicos por soya, sorgo y cártamo), evidencian un retorno al anterior uso del suelo en el área del proyecto -aunque con mucho mayores costos

ambientales-, lo que fortaleció la opinión previa de la burocracia del sector, sobre la “vocación” ganadera del área del proyecto. Lo que se ve reflejado en los cambios ocurridos a partir de 1986, cuando oficialmente cesó el financiamiento del proyecto Pujal-Coy, -aunque el proyecto como tal sigue vigente-. Los datos indican que para el año 2000, la superficie dedicada a la ganadería ocupaba el 64.5% del área total de los tres municipios, mientras que la agricultura ocupaba apenas el 16.5%, (3,400 has. más que las existentes en 1973) (Figura 4). Cabe señalar que durante el período de 1985-2000, únicamente 570 has. se mantuvieron con actividad agrícola constante, mientras que el 67% (31,260 has.), habían sido reorientadas hacia pastizales.

A la fecha en toda el área del proyecto sólo se encuentran bajo riego cerca de 42 mil has., gran parte de la infraestructura construida durante la segunda fase del proyecto está sin utilizarse o arruinada y sus pobladores con muy pocas opciones para aumentar su productividad agropecuaria. Aunado a esto, la desintegración de los ejidos colectivos y el arrendamiento de tierras por parte de los ejidatarios a los pequeños propietarios y empresarios, son fenómenos que resumen la realidad del proyecto.

Por otro lado de las 23,163 ha de selva que aún quedaban en 1985, para el año 2000 su número se había reducido dramáticamente en un 90%, de tal manera que a la fecha sólo persisten 2,680 ha de selva fragmentada en 36 parches de vegetación dispersos en el centro y norte de Tamuín, oeste de San Vicente T. y sur de Ébano. De las selvas transformadas 11,750 ha se destinaron a pastizales, 3,340 a agricultura y 5,250 a vegetación secundaria (véase las Figuras 4 y 5). Cabe agregar, que también existen 17 parches de vegetación secundaria arbórea con más de 25 años de existencia, diseminados principalmente en el norte de Tamuín y este de San Vicente T., a las orillas del Río Moctezuma. Estos parches son áreas que al inicio del proyecto se desmontaron y que posteriormente fueron abandonadas, algunos de los cuales actualmente presentan algunas características similares de una selva primaria.

A 30 años de iniciado el proyecto, los resultados pobres en materia de producción agrícola y su enorme impacto en el entorno natural, son constantes que dominan el panorama actual. Por tanto existe la necesidad, no sólo de encontrar alternativas que le permitan a sus pobladores afrontar las actuales condiciones en el área del proyecto, sino también conservar los diminutos espacios de selva primaria que aun permanecen y aquellos que han comenzado a recuperarse. Es por ellos que en una segunda etapa de este trabajo se estudiará la cobertura, estructura y

composición vegetal de los parches de vegetación madura señalados anteriormente. Asimismo, se pretende analizar cuales son las razones que propiciaron la transformación de la selva, después de finalizado el financiamiento al proyecto, así como aquellas que impidieron que los parches de vegetación madura que aún persisten hayan sido desmontados.

Literatura citada (de acuerdo al formato de: **Boletín de Investigaciones Geográficas**)

Aguilar, C., E. Martínez y L. Arriaga (2000), "Deforestación y fragmentación de ecosistemas: ¿qué tan grave es el problema en México?" , *Biodiversitas*, núm. 30:7-11.

Aguilar-Robledo. M. (1992a), *Las Ilusiones perdidas: la reganaderización de Pujal-Coy 1ª y 2ª etapa (Los avatares de un proyecto regional)* En: Luis Fuentes Aguilar (Coord.) Instituto de Geografía. *Cambios en el uso del suelo agrícola en México*, UNAM, pp. 56-82.

Aguilar-Robledo. M. (1992b), *Pujal-Coy primera y segunda fase: las causas y los términos del fracaso* En: M. Aguilar y M. Muñoz, (Ed.). *El proyecto de riego Pujal-Coy de la Huasteca potosina. Problemática y alternativas*. UACH-UASLP, pp. 52-82.

Aguilar-Robledo. M. (1995), *Autopsia de un fracaso: el caso del proyecto Pujal-Coy de la Huasteca potosina*. Edit. Ponciano Arriaga San Luis Potosí México, 122 p.

Baca del Moral J. (1992), *El sector campesino de Pujal-Coy: situación y alternativas*. En: Miguel Aguilar Robledo y Manrribio Muñoz Rodríguez, Ed. *El proyecto de riego Pujal-Coy de la Huasteca potosina. Problemática y alternativas*, UACH-UASLP, pp. 136-148

Cairns, M. A., R. Dirzo and F. Zadroga (1995), "Forest of Mexico, a diminishing resource?" *Journal of Forestry*, 93, 7:21-23.

Cortina-Villar H., P. Macario-Moreno y Y. Ogneva-Himmelberger (1999), "Cambios en el uso del suelo y deforestación en el sur del estado de Campeche y Quintana Roo, México", *Investigaciones Geográficas Boletín*, 38:41-50.

De Jong, B. H. J., S. Ochoa-Gaona, M. A. Castillo Santiago, N. Ramírez-Marcial y M. A. Cairns (2000), "Carbon flux and patterns of land-use/land cover change in the Selva Lacandona, Mexico" *Ambio*, Vol. 29 núm. 8:504-511.

Díaz C. H. y P. E. Valtierra (1992), Impacto del proyecto de la cuenca baja del río Pánuco. En: El proyecto de riego Pujal-Coy de la Huasteca potosina. Problemática y alternativas. Miguel Aguilar Robledo y Manrribio Muñoz Rodríguez, Editores UACH-UASLP, pp. 52-82.

Dirzo, R. y M. C. García (1991), "Rates of deforestation in Los Tuxtlas a neotropical area in southeast Mexico". Conservation Biology núm. 6:84-90.

Eastman, J. R., J. E. McKendry and M. A. Fulk (1994), Change and Time Series Analysis. 2a ed. Vol. 1 UNITAR (United Nations Institute for Training and Research) Exploration in Geographic System Technology, Palais des Nations, Geneva Switzerland, pp. 21-24.

Foody, G. M. and R. A. Hill (1996), "Classification of tropical forests classes from Landsat TM data", International Journal of Remote Sensing, 17, 2353-2367.

Gobierno del Estado de San Luis Potosí e INEGI (2001), Anuario Estadístico del Estado, San Luis Potosí, México, 579 p.

INEGI (2002), XII Censo de población y vivienda. Resultados finales. México, Vol.1, 320 p.

Lillesand, T. M. & R. W. Keiffer (1994). Remote sensing and image interpretation. Third edition. John Wiley & Sons Inc. New York, U.S.A., 750 p.

Masera, O. (1996), Deforestación y degradación forestal en México. Documento de trabajo No. 19:1-15. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada. Pátzcuaro Mich. México.

Muñoz R. M. (1992), Desintegración, descapitalización y rentismo ejidal en la Huasteca potosina: estudio de caso del proyecto Pula-Coy. En: Miguel Aguilar Robledo y Manrribio Muñoz Rodríguez, Ed. El proyecto de riego Pujal-Coy de la Huasteca potosina. Problemática y alternativas, UACH-UASLP, pp. 52-82.

Paz M. F. (1995), Selvas tropicales y deforestación. Apuntes para la historia reciente del trópico húmedo mexicano. En: Paz Maria F. (Coord.) De bosques y gente. Aspectos sociales de la deforestación en América Latina. CRIM, UNAM. Morelos, México, pp. 53-87.

Puig, E. (1991), Vegetación de la Huasteca (México), Institut Francais de Recherche Scientifique pour le Developpement en Coopération (ORSTOM)- Instituto de Ecología A. C. México, 625 p.

Revel-Mouroz, J. (1980), Aprovechamiento y colonización del trópico húmedo mexicano. Fondo de Cultura Económica, México, 391 p.

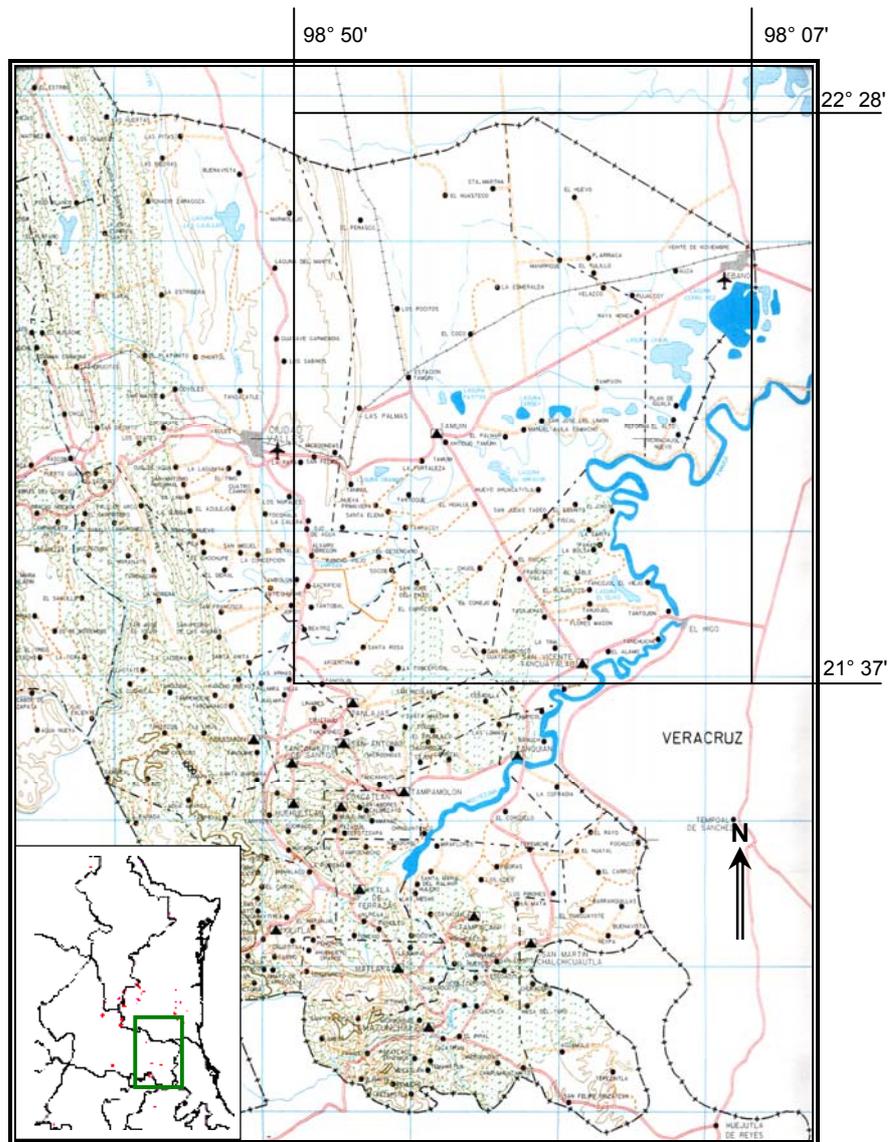
Rzedowski, J. (1961), La vegetación del estado de San Luis Potosí. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 201 p.

Rzedowski, J. (1986), La vegetación de México. Edit. Limusa, México, 201 p.

Szekely M. e I. Restrepo (1988), Frontera agrícola y colonización. Centro de Ecodesarrollo. México D. F., 200 p.

Tudela F., *et al.*, (1988), La modernización forzada del trópico: el caso de Tabasco, proyecto integrado del golfo. México, Colmex-IFIAS-UNRISD-Cinvestav, 475 p.

Figura 1. Localización del área de estudio



Fuente: Carta Topográfica, escala 1:500,000., Gobierno del Estado, 1999.

Figura 2. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en 1973

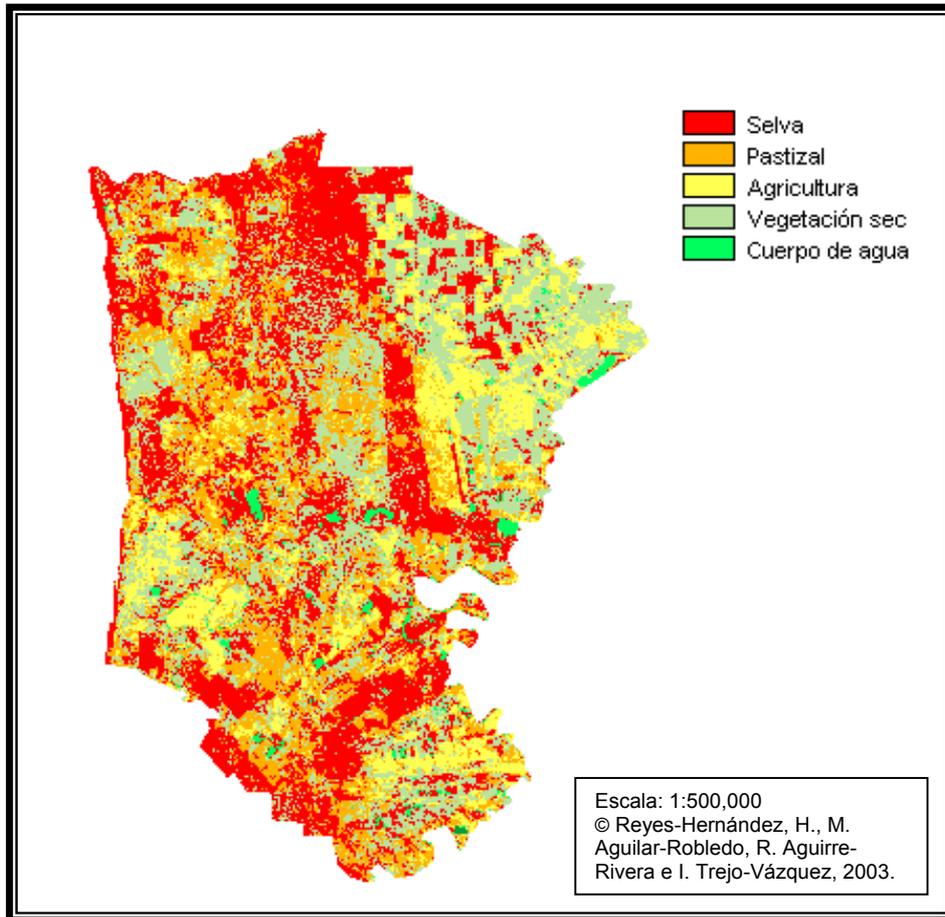


Figura 3. Mapa de cambios en el uso del suelo para el período 1973-1985

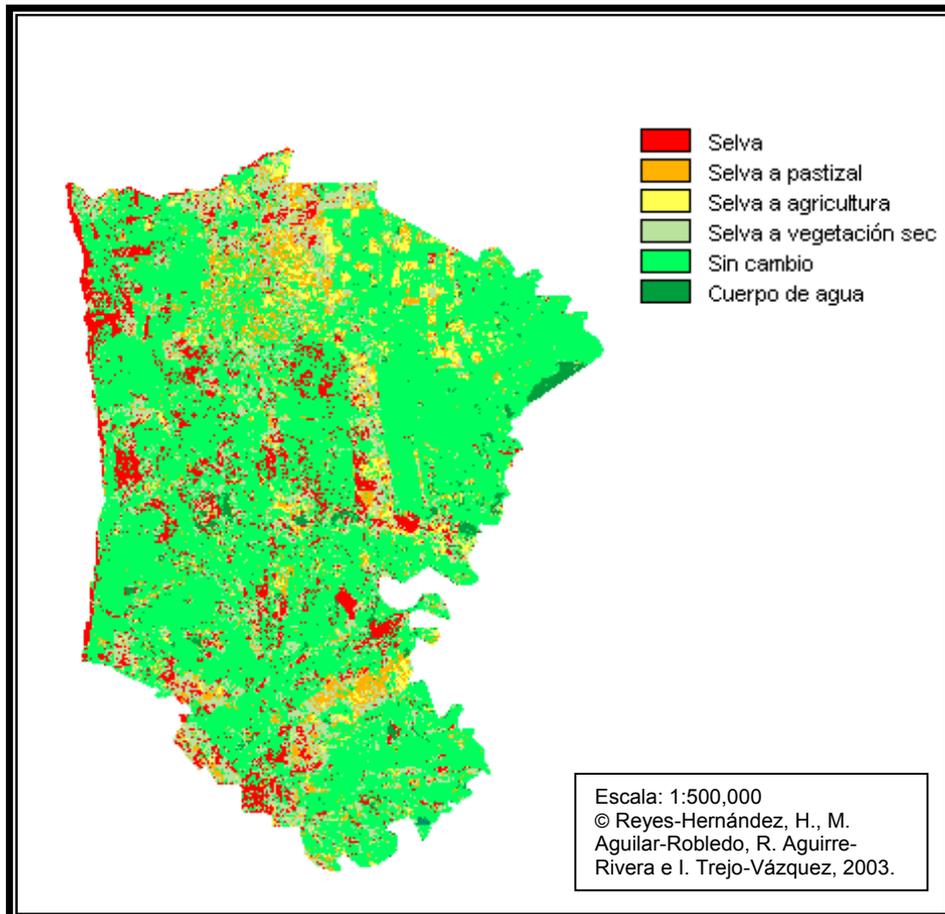


Figura 4. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en 2000

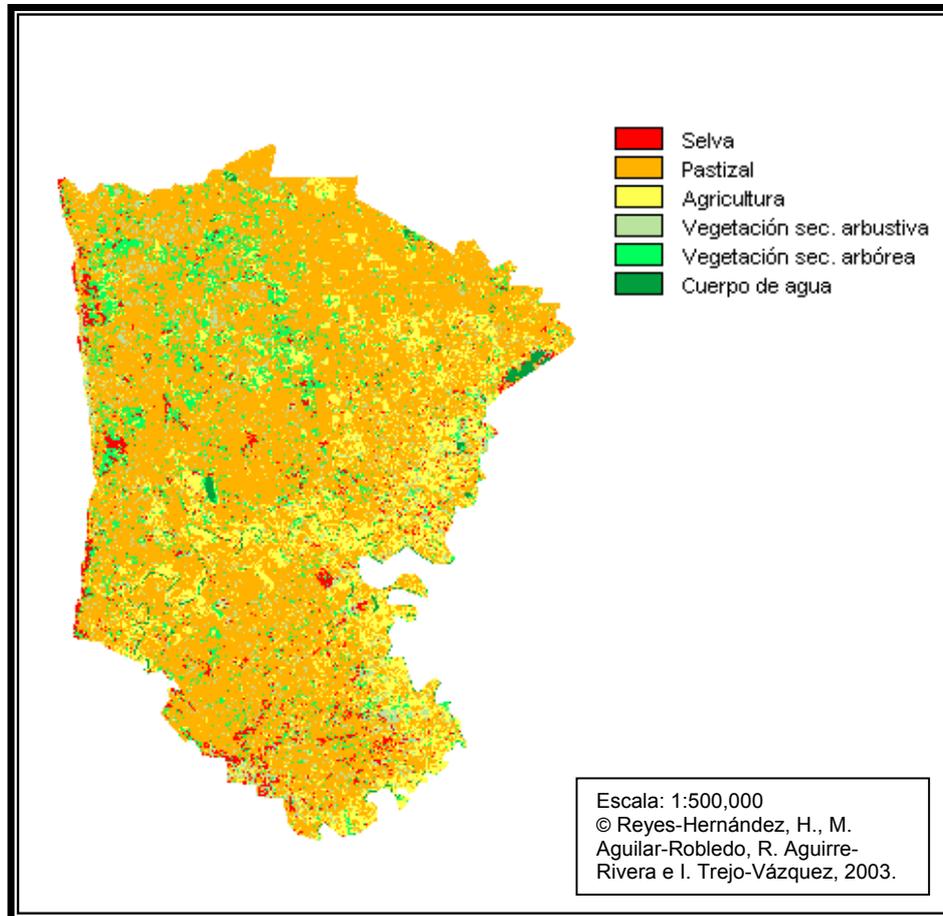


Figura 5. Mapa de cambios en el uso del suelo para el período 1985-2000

