



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN GEOGRAFÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA AMBIENTAL

TRANSFORMACIONES DE LOS PAISAJES AGRÍCOLAS DE LA CUENCA DEL
LAGO DE PÁTZCUARO DE 1990 A 2007: CAMBIOS EN EL USO DE SUELO Y
EN EL SECTOR AGROPECUARIO

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:
LUZ ELENA GARCÍA MARTÍNEZ

TUTORAS

DRA. MARTA ASTIER CALDERÓN
Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental-UNAM

DRA. MARÍA ISABEL RAMÍREZ RAMÍREZ
Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental -UNAM

MÉXICO, D. F. 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

RECONOCIMIENTOS

Al posgrado en Geografía, al Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental y a la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme una formación ética y profesional.

A CONACyT por hacer posible nuestra formación posgrado.

A mis sinodales por su apoyo a lograr concluir la presente tesis:

- Dra. Marta Astier Calderón (Tutora)
- Dra. Isabel Ramírez Ramírez (Tutora)
- Dr. Gerardo Bocco
- M.G. Gabriela Cuevas García
- Dra. Beatriz de la Tejera

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres Gerardo García y Juana Martínez, a mis hermanas Bertha Juana García y Alejandra Yunuen García, a mis hermanitos Ivon Atzimba García y Gerardo Gabriel García (solecitos y motorcitos de mi vida), que más que una familia son mis súper amigos, y a Arturo Rangel que me brinda su amor, su comprensión y amistad en cada momento.

AGRADECIMIENTOS

A Dios que es mi escudo y fortaleza, la gloria suya.

A mi familia por su apoyo incondicional y su inmenso amor.

A Arturo Rangel porque su amor, su entusiasmo y optimismo me motiva a cada paso que doy.

A mis tutoras Marta e Isa que me han enseñando tanto, unas maravillosas mujeres y un ejemplo a seguir.

A mis súper cuates Imuris Urbina (amiga y mujer lindísima), David Flores (mi amigo y experto en SIG), a Wilfrido Velazco (amigo fiel y paciente), ustedes colorean mi vida.

A Joaquín Toledo Fijo y Fabian Frick que hicieron de mi estancia de investigación de lo mejor que me ha pasado en la vida, son unos amores y excelentes amigos.

A todos mis amigos de la maestría, Silvia Martínez (experta en SIG, amiga y súper paciente, a mi cubana amada Danais (la sencillez andando) y Fabiola Vargas (mujer sabia y guapa) y a toda la banda que hicieron de la maestría algo extraordinario. A Jaime Loya (Jimmy) por su apoyo académico y su amistad.

A todos los investigadores del CIGA que me apoyaron y brindaron ayuda cuando la necesite, en especial a todos profes que me enseñaron mucho y a Toño Vieyra por siempre darme ánimos.

Resumen

A lo largo de la historia las políticas públicas mexicanas no han favorecido el desarrollo del campo, lo que se refleja en los bajos ingresos que perciben los agricultores y las condiciones de vida en las que se desarrollan, lo que ha llevado a la presente y persistente crisis del sector agrícola, procesos que consideramos se ven reflejados en los paisajes agrícolas. Otro proceso que provoca cambios en el paisaje es la migración porque está vinculada con actividades económicas que pueden desencadenar cambios en el uso del suelo.

En este contexto, es de importancia conocer los cambios que se han dado en los paisajes agrícolas de la CLP a distintas escalas espacio-temporales: cambios de uso de suelo, abandono de tierras agrícolas, migración, cambios en las prácticas productivas, etc. Entendiendo al paisaje como expresión de la relación hombre-naturaleza, se hace énfasis en los paisajes agrícolas debido pues la agricultura es una práctica de gran importancia en la CLP.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación	3
1.2 Pregunta	4
1.3 Hipótesis	4
1.4 Objetivo General	4
1.5 Objetivos específicos	4
2. ANTECEDENTES	5
2.1 Las políticas públicas en México y su impacto en la agricultura	5
2.2 La agricultura en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro	12
3. MARCO TEÓRICO- CONCEPTUAL	15
3.1 Paisaje	15
3.2 Paisaje cultural	16
3.3 Paisaje agrícola	17
3.4 Los paisajes agrícolas de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.....	17
Fuente: Mapes <i>et al.</i> , 1994.	19
3.5 Cambio de uso de suelo y el paisaje	20
4. ÁREA DE ESTUDIO	24
5. MATERIALES Y METODOS	27
5.1 Base de datos agropecuarios	27
5.2 Clasificación interdependiente	28
5.3 Procedimiento de elaboración del mapa	29
5.4 Verificación de la información cartográfica	29
5.5 Cruce de mapas	31
5.6 Elaboración de la matriz de cambio	32
5.7 Cálculo de tasas de cambio	32
5.8 Análisis de los procesos de cambio y los datos agropecuarios	32
6. RESULTADOS	33

6.1 Cambios en el sector agropecuario	33
6.1.1 Aspectos demográficos de la CLP: un énfasis en los trabajadores agropecuarios.....	33
6.1.2. Conformación de las unidades de producción y acceso a apoyos	42
6.1.3 Ganadería.....	45
6.1.4 Cultivos.....	48
6.2 Cambio de uso y cubierta suelo en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro	53
Principales procesos de cambio de uso de suelo en la cuenca del lago de Pátzcuaro	59
6.2.1 Cambio de uso y cubierta de suelo por municipio en la cuenca del lago de pátzcuaro.....	63
Cuenca del Lago de Pátzcuaro- parte perteneciente a Erongarícuaro.....	64
Cuenca del Lago de Pátzcuaro- parte perteneciente a Nahuatzen	71
Cuenca del Lago de Pátzcuaro parte perteneciente al municipio de Pátzcuaro.	76
Cuenca del Lago de Pátzcuaro- parte perteneciente al municipio de Quiroga	83
Cuenca del Lago de Pátzcuaro parte perteneciente al municipio de Tingambato.....	90
Cuenca del Lago de Pátzcuaro parte perteneciente al municipio de Tzintzuntzan	95
6.3 Procesos de cambio de uso de suelo agrícola y los cambios en sector productivo en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro	102
6.4 Acercamiento al panorama actual de la agricultura en la CLP: observaciones de campo	121
7. DISCUSIÓN	125
8. CONCLUSIONES	134
BIBLIOGRAFÍA	138

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Paisajes Agrícolas de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.	19
Cuadro 2. Áreas de los municipios dentro de la cuenca del Lago de Pátzcuaro. .	28
Cuadro 3. Criterios de muestreo.	30
Cuadro 4. Porcentaje muestreado por clase.	30
Cuadro 5. Superficie de las cubiertas de uso de suelo en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.	55
Cuadro 6. Tasa de cambio de uso de suelo CLP.	57
Cuadro 7. Principales procesos de cambio.	60
Cuadro 8. Superficie por cubierta de suelo de Erongarícuaro.	66
Cuadro 9. Tasa de cambio de uso de suelo de Erongarícuaro.	67
Cuadro 10. Principales procesos de cambio Erongarícuaro.	69
Cuadro 11. Superficie por cubierta de suelo de Nahuatzen.	73
Cuadro 12. Tasa de cubierta de uso de suelo de Nahuatzen.	73
Cuadro 13. Principales procesos de cambio de Nahuatzen.	75
Cuadro 14. Superficie por cubierta de suelo de Pátzcuaro.	78
Cuadro 15. Tasa de cubierta de uso de suelo Pátzcuaro-CLP.	79
Cuadro 16. Principales procesos de cambio Pátzcuaro.	81
Cuadro 17. Superficie por cubierta de suelo de Quiroga.	85
Cuadro 18. Tasa de cubierta de cubierta de uso de suelo Quiroga-CLP.	86
Cuadro 19. Principales procesos de cambio Quiroga.	88
Cuadro 20. Superficie por cubierta de Tingambato.	92
Cuadro 21. Tasa de cambio de uso de suelo Tingambato-CLP.	92
Cuadro 22. Principales procesos de cambio Tingambato.	94
Cuadro 23. Superficie por cubierta de suelo de Tzintzuntzan.	97
Cuadro 24. Tasa de cubierta de uso de suelo Tzintzuntzan-CLP.	98
Cuadro 25. Principales procesos de cambio Tzintzuntzan.	100
Cuadro 26. Principales procesos y causas.	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área de estudio.	24
Figura 2. Población con estimación en el Cuenca del Lago de Pátzcuaro.	33
Figura 3. Número aproximado de trabajadores agropecuarios en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.	34
Figura 4. Jefes de familia mujeres y que se ocupan en la actividad agropecuaria.	34
Figura 5. Trabajadores agropecuarios indígenas.	35
Figura 6. Edad de de los jefes ocupados en la actividad agropecuaria.	36
Figura 7. Integrantes de 60 años y más en los hogares de trabajadores agropecuarios.	37
Figura 8. Situación laboral de los trabajadores agropecuarios.	38
Figura 9. Ingresos de los jefes de familia que son trabajadores agropecuarios. ...	39
Figura 10. Ingreso promedio mensual de los hogares con trabajadores agropecuarios como jefes de familia.	40
Figura 11. Trabajadores agropecuarios migrantes.	41
Figura 12. Superficie total de las unidades de producción según el régimen de tenencia de la tierra.	42
Figura 13. Superficie total de las unidades de producción según tipo de derechos sobre la tierra.	43
Figura 14. Unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal según cobertura de crédito o seguro.	44
Figura 15. Ganadería en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.	45
Figura 16. Existencias de Ganado Bovino.	45
Figura 17. Existencias de Ganado Porcino.	46
Figura 18. Existencias de Ganado Caprino.	47
Figura 19. Existencias de Ganado Ovino.	47
Figura 20. Superficie sembrada de maíz en el ciclo primavera-verano.	48
Figura 21. Superficie sembrada de maíz en el ciclo otoño-invierno.	48

Figura 22. Superficie sembrada de trigo en el ciclo primavera-verano.....	49
Figura 23. Superficie sembrada de trigo en el ciclo otoño-invierno.	50
Figura 24. Superficie sembrada de aguacate.....	51
Figura 25. Superficie sembrada de papa.	52
Figura 26. Uso y cubierta de suelo de la cuenca del Lago de Pátzcuaro 1990.	53
Figura 27. Uso y cubierta de suelo de la cuenca del Lago de Pátzcuaro 2007.	54
Figura 28. Cambios en las cubiertas del suelo en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.	56
Figura 29. Procesos de cambio de uso de suelo 1990-2007.....	59
Figura 30. Procesos de cambio de cubierta y uso de suelo en CLP.	61
Figura 31. Uso y cubierta de suelo de Erongarícuaro-CLP 1990.	64
Figura 32. Uso y cubierta de suelo de Erongarícuaro-CLP 2007.	65
Figura 33. Ganancia y pérdida de superficie por clase.	66
Figura 34. Procesos de cambio de uso de suelo de Erongarícuaro-CLP 1990-2007.	68
Figura 35. Procesos de cambio de cubierta y uso de suelo Erongarícuaro-CLP. .	70
Figura 36. Uso y cubierta de suelo de Nahuatzen-CLP 1990.	71
Figura 37. Uso y cubierta de suelo de Nahuatzen-CLP 2007.	72
Figura 38. Ganancia y pérdida de superficie por clase.	73
Figura 39. Procesos de cambio de uso de suelo de Nahuatzen-CLP 2007.	74
Figura 40. Procesos de cambio de cubierta y uso Nahuatzen-CLP.	75
Figura 41. Uso y cubierta de suelo de Pátzcuaro-CLP 1990.....	76
Figura 42. Uso y cubierta de suelo de Pátzcuaro-CLP 2007.....	77
Figura 43. Ganancia y pérdida de superficie por clase.	78
Figura 44. Procesos de cambio de uso de suelo de Pátzcuaro-CLP 1990-2007. .	80
Figura 45. Procesos de cambio de cubierta y uso de Pátzcuaro-CLP.	82
Figura 46. Uso y cubierta de suelo de Quiroga-CLP 1990.	83
Figura 47. Uso y cubierta de suelo de Quiroga-CLP 2007.	84
Figura 48. Ganancia y pérdida de superficie por clase.	85

Figura 49. Procesos de cambio de uso de suelo de Quiroga.....	87
Figura 50. Procesos de cambio de cubierta y uso Quiroga-CLP.....	89
Figura 51. Superficie por cubierta de suelo de Tingambato-CLP 1990.....	90
Figura 52. Uso y cubierta de suelo de Tingambato-CLP 2007.....	91
Figura 53. Ganancia y pérdida de superficie por clase.	92
Figura 54. Procesos de cambio uso suelo de Tingambato-CLP 1990-2007.	93
Figura 55. Procesos de cambio de cubierta y uso de suelo Tingambato CLP.	94
Figura 56. Uso y cubierta de suelo de Tzintzuntzan-CLP 1990.	95
Figura 57. Uso y cubierta de suelo de Tzintzuntzan-CLP 2007.	96
Figura 58. Ganancia y pérdida de superficie por clase.	97
Figura 59. Procesos de cambio de uso de suelo de Tzintzuntzan-CLP.	99
Figura 60. Procesos cambio de uso suelo por municipio de 1990 al 2007.....	102
Figura 61. Sistesis de los procesos de cambio en la CLP.....	103
Figura 62. Sistesis de los procesos de cambio en Erongarícuaro.....	109
Figura 63. Sistesis de los procesos de cambio en Nahuatzen.	111
Figura 64. Sistesis de los procesos de cambio en Pátzcuaro.	113
Figura 65. Sistesis de los procesos de cambio en Quiroga.....	115
Figura 66. Sistesis de los procesos de cambio en Tigambato.	117
Figura 67. Sistesis de los procesos de cambio en Tzintzuntzan.	119

1. INTRODUCCIÓN

El hombre ha coevolucionado con su entorno natural, la tecnología ha aumentado la capacidad de la sociedad para incidir en la naturaleza y ha acelerado la transformación de los paisajes (Gasto *et al.*, 2006). Por lo tanto, la existencia de una cultura, de la sociedad como observadora de un paisaje y sus acciones por medio de la tecnología de que dispone, son aspectos que determinan la forma de actuar sobre la naturaleza y el tipo de paisajes que se generan (Gasto *et al.*, 2010).

Con el paso del tiempo hemos artificializado el medio en el que habitamos, en este proceso se insertan o se extraen componentes del territorio, lo cual es una las expresiones de la cultura del hombre (Stewart y Strahern, 2003 en Gastó *et al.*, 2010). Y lo que queda de la actuación del hombre sobre el paisaje es el paisaje cultural (Bólos,1992). La magnitud, extensión y velocidad de las alteraciones antropogénicas actuales sobre la superficie de la tierra no tienen precedentes en la historia de la humanidad (Lambin *et al.*, 1999).

Cualquier paisaje cultural puede generar desequilibrios cuando el sustento de éste no ocurre en la adecuada ponderación social, económica y ecológica (Gastó *et al.*, 2006). Sin embargo requerimos de la utilización de paisaje ya que los recursos naturales son la base de las actividades productivas y la reproducción de la vida en las sociedades humanas. Para muchas comunidades rurales la supervivencia está fuertemente condicionada al acceso y aprovechamiento de los recursos naturales que están a su alcance, a la economía de subsistencia y a un ingreso incipiente proveniente del sector terciario (Olmos *et al.*, 2009).

A lo largo de la historia las prácticas agrarias han dado forma a paisajes culturales de indudable valor patrimonial, algunos incluidos por UNESCO (United Nations

Educational, Scientific and Cultural Organization) en la Lista de Patrimonio Mundial (Rössler, 1998) ya que los paisajes son patrimonios sociales, históricos y culturales de las diferentes comunidades humanas y, como tales, se caracterizan por ser, a la vez patrimonios, percepciones y miradas que están en constante cambio con el tiempo (Ojeda, S/F). La agricultura, como muchas otras actividades humanas, han variado a lo largo del tiempo en todo el planeta, esta actividad utiliza recursos naturales para satisfacer las necesidades de alimentación de los humanos, y muchas veces a expensas de un deterioro ambiental (Paoletti y Pimentel 2000).

Las actividades productivas deben de ir de la mano de la conservación, particularmente esto es importante para México por existir centros de origen y de diversificación de especies de gran importancia económica a nivel local, nacional y mundial. Las razones principales para conservar la biodiversidad no deben ser solo económicas o pragmáticas, sino también por su importancia cultural, estética y espiritual. Esta diversidad es uno de los recursos más importantes del país a futuro para afrontar las problemáticas ambientales y la satisfacción de las necesidades humanas (Mittermeir y Goerttsch, 1992).

El mantenimiento de niveles de biodiversidad altos se debe en parte a prácticas agrícolas tradicionales. Tanto la intensificación de las prácticas como el abandono de las tierras agrícolas son una amenaza para la biodiversidad en muchas áreas seminaturales (Baldock et al., 1996 en *Bielsa et al.*, 2005).

A lo largo de la historia las políticas públicas mexicanas no han favorecido el desarrollo del campo y los agricultores se han visto afectados. Esto lo podemos ver en los bajos ingresos que perciben y las condiciones de vida en las que se desarrollan, lo que ha llevado a la presente y persistente crisis del sector agrícola (Velasco, 2005). A partir de la de década de 1950 los cambios de las políticas públicas empezaron a afectar al sector agrícola (Azpeitia, 1987); procesos que consideramos se ven reflejados en los paisajes agrícolas.

Otro proceso que provoca cambios en el paisaje es la migración, ya que está vinculada con las actividades económicas y estas pueden desencadenar cambios de uso del suelo (López *et al.*, 2006). Es un proceso espacial que provoca mucho más que una redistribución poblacional, pues genera transformaciones en los territorios de origen y de destino, en su estructura y funcionalidad (Hughes y Owen, 2002).

La Cuenca del Lago de Pátzcuaro es ejemplo de estos procesos, de ahí la importancia de conocer los cambios que se han dado en los paisajes agrícolas, conocer acerca de los distintos procesos de cambio a distintas escalas espacio-temporales: cambios de uso de suelo, abandono de tierras agrícolas, migración, cambios vinculados con la sustentabilidad, etc. Entendiendo al paisaje como expresión de la relación hombre-naturaleza, se hace énfasis en los paisajes agrícolas debido a que en esta región la agricultura es la práctica productiva más extendida y la forma más usual de transformación del paisaje natural (Toledo *et al.* 1980 en Mapes *et al.*, 1994). Para contestar cómo y por qué cambian los paisajes es necesario conocer la información histórica de cambio de uso de suelo también desde la perspectiva de los agricultores y conocer las razones que provocaron que se alteraran los sistemas productivos (Guhl, 2004). En el presente trabajo se describen y se tratan de explicar las causas de los cambios en los paisajes agrícolas de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

1.1 Justificación

Actualmente muchos paisajes agrícolas impactan negativamente el ambiente y algunas comunidades están siendo afectadas por las políticas públicas del campo, se están perdiendo los paisajes agrícolas tradicionales y, a la vez, se están viendo amenazados por la crisis del campo, lo que ha llevado a la pérdida de la soberanía y autosuficiencia alimentaria, así como a un bajo bienestar social de los agricultores. La creciente pérdida de los paisajes agrícolas tradicionales, implica la pérdida de paisajes culturales patrimonio de México y del mundo, y pérdida de la

seguridad alimentaria de algunas regiones. Por lo tanto es necesario entender las transformaciones de los paisajes agrícolas, sus causas y consecuencias para poder hacer frente a las problemáticas locales y globales tanto sociales, ambientales y económicas.

1.2 Pregunta

¿Qué cambios han sufrido los paisajes agrícolas de la CLP y cuáles han sido los factores que han propiciado dichos cambios?

1.3 Hipótesis

La superficie de suelo dedicada a la agricultura (paisajes agrícolas) en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro cambió su vocación productiva en el periodo de 1991 al 2007 debido a los cambios socio-económicos y políticos sufridos en el sector agropecuario a nivel nacional.

1.4 Objetivo General

Identificar las transformaciones de los paisajes agrícolas y los cambios que han sucedido en el sector agropecuario de la cuenca del Lago de Pátzcuaro.

1.5 Objetivos específicos

1. Conocer los cambios demográficos y del sector productivo de 1990 al 2007.
2. Identificar las transformaciones de los paisajes agrícolas (procesos de cambio de uso y cubierta de suelo de 1990 al 2007).
3. Encontrar las relaciones entre los cambios en el sector productivo y los procesos de cambio en los paisajes agrícolas de 1990 a 2007.

2. ANTECEDENTES

2.1 Las políticas públicas en México y su impacto en la agricultura

La crisis del mundo rural en general, y de los paisajes tradicionales en particular, se hace evidente a través del análisis de la agricultura (Pascual, 2007), esta comenzó a partir de 1950 con la difusión masiva de las tecnologías agrarias de la llamada “revolución verde”. Esto convirtió al territorio en un mero soporte de las dinámicas agrícolas, silvícolas, pecuarias, urbano-turísticas que se proyectan a una escala cada vez mayor e ignoran y degradan las funciones ambientales. Las transformaciones del territorio a lo largo de la historia son importantes para la toma de decisiones multicriterio y participativas que atiendan la complejidad multidimensional de ese patrimonio común al que llamamos paisaje (Tello, 2006).

La política alimentaria en México a partir de los años treinta y a lo largo de cuatro décadas se orientó a satisfacer la creciente demanda urbana de alimentos baratos. Con un sector primario moderno basado en el uso de insumos y tecnologías, pero a la vez con una economía basada en el trabajo familiar (Appendini, 2001).

Durante el gobierno de Luis Echeverría (1970-1976), en medio de la agudización de la crisis rural, el inicio de las innovaciones y luchas por la tierra de la década de los setenta, se intentó reactivar el sector social mediante el fortalecimiento de los ejidos y comunidades e impulsar a las organizaciones como las uniones de ejidos y asociaciones rurales de interés colectivo creadas durante su mandato (Mackinlay y De La Fuente, 1996).

En 1971 la Ley Federal de Reforma Agraria estipulaba que las instituciones de sistema oficial de crédito rural debían atender las necesidades crediticias de ejidos y comunidades de forma preferente. En 1976 se reglamentó con mayor amplitud el crédito del sector social, en la Ley General de Crédito. Leyes opuestas a la

propiedad privada, que impedían que tierras en propiedad social fueran dadas en garantía para transacciones mercantiles o de cualquier otro tipo (Mackinlay y De La Fuente, 1996).

A finales del sexenio de López Portillo (1976-1982) se implementó el Sistema Alimentario Mexicano (SAM) para apoyar la agricultura de temporal, impulsar agroindustrias campesinas, facilitar el acceso a la tierra, la tecnología y los insumos para promover la canasta básica de alimentos (Ortiz *et al.*, 2005). La política agraria pretendía recuperar la autosuficiencia (Pare, 1998). Al SAM se le hizo la crítica de carecer de visión a largo plazo y no dejó de ser un programa de reactivación agrícola basado en fuertes subsidios y que fue operada en una época de bonanza caracterizada por los ingresos provenientes del petróleo (Ortiz *et al.*, 2005).

Desde 1970 se registró un decremento en los precios de garantía, que tenían el propósito asegurar que el productor primario recuperara los costos de producción y no tuvieran pérdidas sino más bien ganancias. Lo cual afectó a los pequeños productores que no podían obtener tecnologías para abaratar sus costos como los medianos y grandes productores (Del Campo, 1988).

En el marco histórico, los sexenios de Luis Echeverría y José López Portillo, al primero corresponde la difícil relación con las organizaciones empresariales del sector privado y al segundo la transición del estado benefactor al estado neoliberal (Herrera, 2009). Los gobiernos neoliberales subsecuentes abandonaron la meta de la autosuficiencia alimentaria creyendo que el problema alimentario se podía resolver mediante la compra de alimentos al exterior con ingresos provenientes de las exportaciones agropecuarias (Ortiz *et al.*, 2005).

A mediados de la década de 1980 dejó de ser prioridad lograr una producción alimentaria propia y dio paso a la apertura comercial que condujo a desigualdades económicas, sociales y territoriales, la concentración del poder y beneficios exclusivos de las transnacionales, la degradación ambiental, la intensificación

agrícola, los monocultivos y la exportación, sin considerarse las externalidades (Chávez & Macías, 2007) y en 1986 México se incorpora al Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT), reduciendo las restricciones y barreras arancelarias, sin una política de apoyo a los sectores vulnerables (Aceves, 2000).

Durante el sexenio de Miguel de Madrid (1982-1988), el SAM es eliminado y el apoyo es ahora orientado hacia cultivos de exportación y se excluyeron los cultivos básicos (Ortiz *et al.*, 2005). Miguel de la Madrid inició el ajuste económico reduciendo los subsidios que se otorgaban por diversas vías y emprendió cambios estructurales fuertes (Mackinlay & De La Fuente, 1996).

En 1988 hubo una reforma institucional y redimensionamiento del Estado, con esto se dio un proceso de privatización de las compañías de fertilizantes, semillas y otros insumos, así como las compañías en el poder del Estado encargadas de comercializar azúcar, café, tabaco y granos. La privatización y desaparición de compañías implicó para los productores varias desventajas porque se perdió la regulación de los precios por ser ya de corte privado y con el retiro de las compañías comercializadoras la pérdida de promotores para lograr acomodar los productos en el mercado (Aceves, 2000).

Durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) la crisis alimentaria se atribuye a la ineficiencia a los pequeños productores y se decidió promover la apertura comercial y la privatización de varios sectores de la economía entre ellos la agricultura, para tratar de garantizar el abastecimiento de alimentos (Ortiz *et al.*, 2005).

Salinas amplió la atención crediticia, pero el crédito se concentró en los grandes proyectos agroindustriales con participación de capitales nacionales y trasnacionales. Sucesos que llevaron al levantamiento de movimientos como “El barzón” en 1993, donde había productores protestando ante las condiciones del campo mexicano consecuencia de las decisiones tomadas por el gobierno. Las

reformas salinistas a la legislación rural son las más importantes que el país tuvo desde la Constitución de 1917 afectando a la mayor parte de los productores, descapitalizados y endeudados, que ahora enfrentan serios problemas para recuperarse y para mantenerse en producción (Mackinlay y De La Fuente, 1996).

La crisis financiera y bancaria del campo que inició en 1992 y se recrudeció en 1995 teniendo como consecuencia la drástica y constante disminución del crédito comercial. Con las marcadas fluctuaciones de año con año y los apoyos por debajo de los otorgados en la Unión Europea, Canadá y Estados Unidos, los productores mexicanos están en una competencia desigual tanto en el mercado interno como externo (Chavez y Macias, 2007).

En los años noventa se desmembró paulatinamente la política alimentaria bajo el esquema de subsidio. La agricultura dejó de operar bajo las reformas institucionales a principios de la década. El estrato de campesinos modernizados-subsidiados había sido abandonado por la política pública (Appendini, *et al.*, 2003). El gobierno además cerró y privatizó a casi todas las paraestatales y organismos que daban apoyo al sector agropecuario como lo fue Fertilizantes de México, el Banco Nacional de Crédito Rural y la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (Chavez y Macias, 2007).

Agricultores y ganaderos han sido desplazados debido a los productos importados de manera legal o ilegal de precio más bajo. La dependencia de México del extranjero lo hace más vulnerable, no sólo por razones externas (disponibilidad de alimentos en el mercado mundial), sino también internas (disponibilidad de recursos financieros para adquirirlos). Esta situación vulnera la economía, una variación en los precios internacionales de los alimentos tendrá repercusiones en el poder adquisitivo, sobre todo de aquellos de ingresos bajos que gastan en alimentos una parte considerable de sus ingresos (Chavez y Macias, 2007).

En 1991 se propuso la supresión del reparto agrario y la modificación del estatuto jurídico de las superficies ejidales y comunales, el cual impedía la movilidad del mercado de tierras con la finalidad de garantizar que los campesinos beneficiados con el reparto agrario no perdiesen las tierras que se les había otorgado. Con el término del reparto agrario y la privatización del ejido concluyeron una vía de acceso a la tierra, que había significado el asentamiento, entre 1917 y 1992, de casi 30 000 ejidos y comunidades en aproximadamente la mitad del territorio nacional. Donde los beneficiados del reparto fueron alrededor de 3 500 000 jefes de familia y se desconoce la cantidad de pequeños propietarios beneficiados (Mackinlay y De La Fuente, 1996).

En 1992 se realizaron reformas al artículo 27 constitucional (ley agraria), dando fin a la redistribución de la tierra, se conceden derechos individuales de los ejidatarios y por tanto pueden, si lo desean, comprar, vender, rentar o utilizar como garantía las tierras que antes sólo usufructuaban y permite la formación de asociaciones mercantiles. Lo cual trajo consigo la desintegración del campesinado y abrió las posibilidades de privatización de las parcelas ejidales y el debilitamiento de las actividades productivas en los ejidos (Aceves 2000).

La reforma tenía el fin de modernizar el agro para superar los niveles de pobreza y atraso, pero en los hechos implicó la expulsión de gran parte de los habitantes rurales y la posibilidad de acumular la tierra benefició a grandes propietarios y acaparadores de tierra. Se compactaron parcelas para aplicar tecnologías modernas, pero en muchos casos la acumulación no es para fines productivos. La reforma quedó lejos de ser justa y dar bienestar social, como en sus orígenes y pese a sus defectos por mucho tiempo fue un mecanismo de ascenso social para el campesinado y para otra parte carente de perspectivas de encontrar empleo y vivienda en las ciudades, fue la garantía de poder mantenerse en el campo, aunque sea en condiciones subsistencia (Mackinlay y De La Fuente, 1996).

En 1994 se firmó el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con Canadá y E.U.A, con el objetivo de liberar el mercado, lo cual para el caso de México fue la ruptura total de las medidas proteccionistas del sector productivo y de mercado nacional. El TLCAN propició la pérdida de la autosuficiencia alimentaria porque a la fecha México es más dependiente de las importaciones, lo cual ha causado un fuerte impacto en el mercado interno debido a que los precios del mercado exterior son más baratos y por ello se prefieren comprar productos al extranjero (Aceves, 2000).

Desde la entrada del Tratado del Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) el cuarenta por ciento de los alimentos de México se cubre por las importaciones de Estados Unidos y Canadá (Ortiz *et al.*, 2005). Con la crisis de 1994 el presidente Ernesto Zedillo se vio obligado a devaluar el peso mexicano. Las tasas de interés y las deudas bancarias se dispararon nuevamente para convertirse en un problema de muy difícil solución y “El Barzón” de ser un movimiento originalmente rural creció en forma impresionante en el medio urbano (Mackinlay y De La Fuente, 1996).

Con el abandono de los principios de autosuficiencia alimentaria y después los de la soberanía alimentaria, desapareció todo criterio social en la orientación de la producción y se permite mantener superficies ociosas improductivas, destinadas a ser cultivadas de acuerdo con las posibilidades que ofrece el mercado (Mackinlay & De La Fuente, 1996). Se incrementó la vulnerabilidad alimentaria, que alude a los cambios analizados históricamente para evaluar el peso y la duración que tienen los factores naturales y sociales que los producen, además deben situarse espacial y socialmente. El concepto considera las condiciones insustentables y de contaminación, así como los cambios en las políticas agroalimentarias que repercuten sobre la capacidad adquisitiva y capacidad productiva de un país, afectando a la población (Chávez & Macías, 2007).

El foro de ONG para la seguridad alimentaria, realizado en Roma durante la Cumbre Mundial sobre la Alimentación 2002, argumenta que la seguridad sólo es posible mientras las naciones y los pueblos ejerzan su derecho de soberanía alimentaria, lo cual implica que la sociedad participe en la definición de políticas y estrategias de producción, distribución y consumo para que toda persona tenga acceso a una alimentación adecuada. Esta propuesta parte del derecho que tienen los individuos a alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados, bajo esta lógica México debería tener mecanismos para estimular la producción de granos básicos (Ortiz *et al.*, 2005).

Los más grandes riesgos para el futuro de la agricultura sobre todo la de temporal es el cambio climático global. La degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad son manifestaciones de una agricultura insustentable. El empleo en el campo ha venido descendiendo en los últimos años, hay un pérdida de oportunidades en el campo y los pocos empleos generados cuentan con una escasa seguridad laboral. La población en edad de trabajar ha disminuido por efecto de la migración a zonas urbanas, y sobre todo a Estados Unidos. La política económica no ha mejorado la alimentación de los mexicanos, ni las condiciones de vida ya que gran parte de la población mexicana sigue siendo pobre y las pocas mejorías se deben a las remesas (Chávez & Macías, 2007).

México es un caso paradigmático en los estudios de desarrollo ya que ha aplicado de una manera radical la política de apertura y liberación económica, además ha firmado el mayor número de tratados del mundo; particularmente con Estados Unidos y Canadá con los que tiene grandes diferencias económicas (Chávez & Macías, 2007).

Las estrategias de desarrollo rural en México han sufrido constantes cambios en cuanto a la ideología, el papel de los gobiernos, las instituciones y los inacabados paradigmas de desarrollo. La sociedad rural cambia día a día y las estructuras

sociales, económicas y políticas también sufren transformaciones influenciadas sobre todo por el ámbito internacional (Herrera, 2009).

2.2 La agricultura en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro

Durante siglos la agricultura ha sido una actividad importante en las comunidades rurales, y en México el maíz ha sido un elemento importante, lo que se expresa en su dominancia en los sistemas agrícolas tradicionales, así como en su diversidad de razas y gramíneas, en sus usos y el diseño de los diferentes ambientes que componen el paisaje rural a lo largo del continente (Ramos, 2003). En México el maíz es el cultivo principal y la base alimentaria, además un elemento clave en la construcción cultural y organización social (Esteva y Mariele, 2003).

La agricultura además juega un papel importante en el desarrollo rural (Ortiz, 1994): a) es la actividad más importante que sostienen los grupos humanos con la naturaleza; b) la agricultura mexicana se ha desarrollado dentro de una amplia diversidad ecológica, dando origen a múltiples técnicas y sistemas productivos; c) es una actividad que posee antecedentes milenarios de acumulación de conocimiento tradicional y por tanto valiosas estrategias de producción para satisfacer las necesidades humanas.

En México actualmente existen 59 razas de maíces nativos y alrededor de 237 variedades locales (Boege y Chan 2008) producto de la agricultura tradicional que se caracteriza por un sistema de subsistencia económica, y es producto de la adaptación de los factores limitantes y obstáculos impuestos por las condiciones naturales (Bielsa, 2005). Es decir, la diversidad de maíces se debe a la heterogeneidad climática, geomorfológica y edáfica de México, a la historia evolutiva de la gramínea y sus variedades; y al trabajo de hombres y mujeres que han domesticado el maíz para resolver problemas en sus cultivos, por lo que podemos encontrar maíces sembrados en laderas a 3000 metros sobre el nivel del mar (Astier y Moreno, s/a).

En el estado de Michoacán la agricultura representa el 38 % de su PIB, en la Cuenca del Pátzcuaro (CLP) es similar su importancia (Astier et al, 2011). Ésta es una región del estado que actualmente cuenta con presencia indígena purépecha, quienes han ocupado este territorio desde la época prehispánica y en esta región se ha realizado la agricultura desde hace aproximadamente 5, 000 años (Fisher et al., 2003).

En la Cuenca del Lago de Pátzcuaro los campesinos distinguen sus agroambientes con base a la humedad, textura y color de los suelos y las variedades potenciales a sembrarse (Astier et al., 2011): a) Tierras de humedad, lugares con neblina con suelo de tipo Andosol que posibilitan la siembra en periodos de lluvia y se siembran variedades tardías; b) Tierras de temporal, se siembran durante las lluvias en suelos tipo Cambisol (charanda) y se siembran variedades resistentes a sequias y de ciclo corto; c) Tierras de riego, se usa agua de manantial y se siembran en suelos tipo charanda, se siembran variedades nativas; d) Solares o *ekuaros*, son traspatios de la casa donde se cultivan maíces nativos principalmente de colores.

Los sistemas agrícolas de la CLP son sistemas tradicionales coherentes en términos ecológicos, económicos y culturales; tienen diversos usos y son heterogéneos en elementos físicos, biológicos y culturales, lo que favorece su resiliencia, estabilidad y productividad, además son base fundamental de la substancia local (Astier et al., 2011).

Múltiples estudios han indicado la relevancia de la importancia económica, ecológica y cultural de conservación de las razas locales de maíz en la región (Astier et al., 2011). Sin embargo la agrobiodiversidad y el conocimiento tradicional entorno al maíz están siendo amenazados y la agricultura tradicional e indígena se encuentra en un momento histórico en el que está sujeta a presiones y crisis muy severas (Boege 2008).

La población de la CLP está expuesta a diferentes amenazas, entre las cuales están (Astier et al. 2011): (a) la pérdida del idioma purépecha la cual conlleva a la pérdida del conocimiento tradicional; (b) la migración y el envejecimiento de la población campesina; (c) la transformación alimentaria (los cambios de los hábitos alimenticios y la disminución del interés por el consumo de maíz); (d) la competencia desleal en los mercados locales y regionales; (e) las políticas públicas inadecuadas; (f) el riesgo de contaminación por transgénicos y; (g) el cambio en el uso de la milpa a cultivos comerciales.

Entre los esfuerzos recientes que se han hecho en al CLP para contribuir a la conservación de los maíces nativos está la caracterización y el mapeo de la diversidad del maíz (Astier *et al.*, 2011).

3. MARCO TEÓRICO- CONCEPTUAL

3.1 Paisaje

Los paisajes son realidades complejas en las que convergen elementos naturales (constituyéndose algunas veces en limitaciones o dificultades), recursos que están en función de los contextos técnicos o culturales (estos elementos conforman lo que se entiende por *espacios geográficos*); procesos históricos en los que se han ido ordenando aquellos elementos a lo largo del tiempo y que fueron convirtiendo aquellos espacios en *territorios y países*, en una serie sucesiva y acumulada de percepciones, representaciones y simbolizaciones (Cantero, 2004)

“La cultura territorial es el más elemental y el más complejo y elaborado patrimonio de una sociedad. La elementalidad consiste en un conjunto de respuestas primarias de cualquier comunidad humana a las limitaciones, dificultades y recursos que encuentra en su propio espacio vital. Su complejidad estriba de la acumulación de experiencias fallidas y exitosas que han ido conduciendo a los productos más elaborados de dicha cultura territorial: Los paisajes” (Juan Ojeda, 2004: pp.274).

El merito del uso del término paisaje en la Geografía es su utilidad para el desarrollo de estudios regionales, permite interpretar una gran cantidad de datos geográficos, ayuda a ordenar datos sin ser sólo una acumulación de datos descriptivos, el paisaje es el contexto tangible de la asociación entre el hombre y la superficie de la tierra, sirve para dar validez a procesos físicos y culturales de carácter general. La valoración científica del paisaje consiste en la combinación de ver y contemplar, de examinar y disfrutar, siendo esto un buen medio mantener el equilibrio entre análisis y síntesis (Houston, 1972).

3.2 Paisaje cultural

La Geografía tradicional decía que el paisaje cultural es el resultado de la acción del hombre sobre el medio físico y fue una respuesta al *darwinismo* y al *determinismo geográfico*, que sostenían la subordinación del hombre al medio físico, ahora la Geografía moderna defiende la capacidad del hombre para sobreponerse al medio y que de este modo es capaz de satisfacer sus necesidades primarias (alimentación, vivienda y vestido) y, además, como dice Le Lannou, un cierto número de necesidades superfluas o adquiridas que forman parte de la cultura de cada pueblo (Higueras, 1999).

Los paisajes culturales pueden ser definidos como: "Lugares que combinan el trabajo de la naturaleza y el ser humano, y que son ilustrativos de la evolución de la sociedad humana y del uso del espacio a lo largo del tiempo, bajo la influencia de limitaciones físicas y oportunidades presentadas por el medio natural y de sucesivas fuerzas sociales, económicas y culturales" (Rössler, M. 1998, 2009: pp.315).

Carl Sauer consideró que el paisaje tenía que estudiarse hilvanado, formando una secuencia y estudiando los cambios importantes introducidos por el hombre en la transformación de un paisaje, por una parte, definido por sus rasgos naturales a otro definido por rasgos culturales. Para Sauer, el término paisaje no aludía en sí a una escena o vista en concreto, sino que incorpora rasgos de muchas escenas con el fin de comprender la génesis del paisaje y los cambios introducidos por el hombre (Houston, 1972). Sauer y sus discípulos se interesaron por el análisis de las huellas que se dejan en el paisaje natural, las acciones productivas y de reproducción de diferentes grupos humanos. Su escuela tiende a la reconstrucción histórica del medio natural y de las fuerzas humanas que modifican el paisaje, la identificación de regiones culturales homogéneas definidas en base a elementos materiales (cerámica, material de construcción o tipos de viviendas) o

bien elementos no materiales como religión o lenguas y dialectos; y por último el estudio de la ecología cultural histórica prestando especial atención en cómo la percepción y uso humano del paisaje viene condicionada por elementos culturales (Luna, 1998).

3.3 Paisaje agrícola

El concepto de paisaje agrícola es una propuesta para poder comprender las formas de expresión espacial de la agricultura. Éste se puede definir como “la estructura visible del sistema de actividades agrícolas que funcionan en el espacio y en el tiempo. Comprende todos aquellos espacios dedicados al cultivo de plantas comestibles, así como las formas de organización que posibilitan la ejecución de la agricultura, es decir, restituye de manera sintética los diferentes factores naturales, culturales y económicos que influyen sobre los procesos de producción agrícola en un plano espacial” (Ortiz, 1994: pp. 364).

La unidad de análisis “paisaje agrícola” permite establecer límites territoriales precisos ya que es un concepto geográfico cartografiable que atiende a tres características: forma, función e historia de los componentes del espacio agrícola (Ortiz, 1994).

“Los paisajes agrarios acumulan muchas herencias, sintetizan el presente y se proyectan hacia el futuro” (Silva, 2009: pp. 332).

3.4 Los paisajes agrícolas de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro

Con base en los trabajos de campo realizados entre 1977 y 1982, información sobre diversas comunidades, sobre la agricultura en la región, el inventario detallado de los productos intercambiados por los indígenas en el mercado de Pátzcuaro y el análisis cartográfico 1: 100 000, así como de fotografías aéreas 1: 25 000 y 1: 35 000 se lograron reconocer 14 diferentes paisajes agrícolas en la CLP (Mapes *et al.*, 1994). Los paisajes agrícolas se distinguieron a partir de cuatro

criterios fundamentales: (1) la temporalidad de las especies de plantas cultivadas; (2) el origen del agua empleada en la producción; (3) el origen y el manejo tecnológico de la topografía y el agua, y (4) la distribución geográfica (serrana o ribereña):

La caracterización de los paisajes agrícolas detallada se hizo con base a tres ejes (Mapes *et al.*, 1994): (1) el ecológico (clima, humedad, geomorfología, altitud, morfoestructura, suelos, pendiente y factores limitantes); (2) el tecnológico (tipo de cultivos, ciclo agrícola, tipo de rotación y barbecho, aperos y maquinarias, usos de fertilizantes, control de plagas, manejo de agua, y estrategia agro-ecológica), y (3) el socioeconómico con rasgos tales como tipo de propiedad de la tierra, tamaño del predio, organización de la producción, fuerza de trabajo empleada y destino del producto. A través de esto se describieron los paisajes agrícolas de la cuenca (Cuadro1).

Cuadro 1. Paisajes Agrícolas de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

FACTORES ECOLÓGICOS QUE CARACTERIZAN A LOS DIFERENTES PAISAJES AGRÍCOLAS DE LA CUENCA DE PÁTZCUARO DE LOS 80s							
PAISAJE AGRÍCOLA	FAC. CLIMÁTICO	HUMEDAD	RANGO ALTITUDINAL	FAC. MORFO-ESTRUCTURAL	FAC. EDÁFICO	PENDIENTES	FAC. LIMITANTES
1) ATH Temporal Humedad	t: +14-16 °C pp > 1000 mm	La máxima humedad relativa	> 2300m 2300-2700 2500-2900	Coladas de lava Valles fluviovolcánicos Valles intertemontanos	To+I To;Th To+Th To;Th+To To+Ao	Moderada Casi nula Débil	Heladas y granizadas
2) ATLL ₁ Temporal lluvia, sin modific. del terreno	t: 16-18 °C. pp:800-1000 mm	La mínima	2060-2300	Coladas de lava Laderas de piroclastos	Lc; Hh;Lc+I Ao;Lc;Av Be;To;Lo	Moderada Débil- acentuada	Pendiente, sequía. Suelo(pedregosidad) erosión.
3)ATLL ₂ Temporal con terrazas	t: 16-18 °C. pp:800-1000 mm	La mínima	2200-2100	Laderas de piroclastos	Ao+I;Lc To	Asentuada	Sequía, erosión
4) ARM ₂ Riego manantial sin control	t: 16-18 °C. pp:800-1000 mm	Media	2040-2100	Planicies de depósitos lacustres	Lv+Vp;VP Lv+ Vc;	Casi nulo	Inundación fase química del suelo
5)ARM ₁ Riego manantial con control	t: 16-18 °C. pp:800-1000 mm	Media	2040-2100	Planicies de depósitos lacustres	Lc We+Gm	Casi nulo	Inundación fase química del suelo
6)ARLMA ₁ Riego, lago, manual, cubeta	t: 16-18 °C. pp:800-1000 mm	Media	2040-2060	Planicies de depósitos lacustres	Lc+Gm We+Gm	Casi nulo	Fatiga extensión
7) ARLMA ₂ Riego, lago, manual, cuchara.	t: 16-18 °C. pp:800-1000 mm	Media	2040-2060	Planicies de depósitos lacustres	H1	Débil	Fatiga extensión
8) ARLME ₁ Riego, lago, mecanizado:noria	t: 16-18 °C. pp:800-1000 mm	Media	2040-2060	Planicies de depósitos lacustres	H1	Débil	Extensión
9) ARLME ₂ Riego,lago,mecanizado:bomba	t: 16-18 °C. pp:800-1000 mm	Media	2040-2060	Planicies de depósitos lacustres	Lc+Gm We+Gm H1;Lc	Débil Casi nula	_____
10) Aj jugo	t: 16-18 °C. pp:800-1000 mm	Alta humedad del suelo	2040-2050	Planicies de depósitos lacustres	H1;LV Lc; Th We;Vp Ao+Gm;G h	Débil Casi nula	Abatimiento del manto freático
11) P ¹ Perennes 12) P ²	t: 14-16 °C pp:1000-1400mm t: 16-18 °C. pp:800-1000 mm	Máxima Media	2300-2500 2040-2100	Valles fluvio volc. Panicie de depósitos lacustres	To+Th;To Ao+I Lc	Casi nula a moderada Casi nula a débil	_____
13) S ¹ Solar 14) S ²	t: 14-16 °C pp:1000-1400mm t: 16-18 °C. pp:800-1000 mm	Máxima Media	2300-2500 2040-2100	Valles fluvio volc. Panicie de depósitos lacustres	To+Th;To Ao+I Lc	Casi nula a moderada Casi nula a débil	Extensión

Fuente: Mapes *et al.*, 1994.

3.5 Cambio de uso de suelo y el paisaje

El paisaje es un ente dinámico en términos espaciales, estructurales y funcionales (Dunn *et al.*, 1991). En la escala temporal de décadas las actividades humanas que impactan los usos de suelo son el factor clave en la forma que adoptan los cambios del paisaje (Medley *et al.*, 1995). El suelo es el sostén de todas las formas de vida en el territorio, incluyendo la economía humana. La cubierta vegetal se sostiene literalmente en los suelos biológicamente productivos, resulta algo tan obvio, pero es generalmente ignorado por la visión económica e institucional dominante (Olarieta, 2000).

El uso del suelo es el resultado de las actividades socioeconómicas desarrolladas sobre un territorio (Anderson *et al.*, 1976). Los cambios en el uso del suelo surgen de la sinergia de la combinación de diversos factores y de recursos escasos que ejercen una presión de producción hacia ellos (Lambin *et al.*, 2001), prácticas de manejo, fuerzas sociales, políticas y económicas controlan los usos de suelo (Medley *et al.*, 1995). Éste es un tema de estudio interdisciplinario que pretende explicar y proyectar los usos del suelo y las dinámicas de estos, y un tema que puede ser visto como la intención de la investigación del paisaje con miras hacia los temas del ambiente (Turner II, 2009).

El cambio de uso del suelo es actualmente una de las mayores preocupaciones debido a las consecuencias directas en aspectos tales como la pérdida de la biodiversidad y afectación del ciclo hidrológico y del carbono (Cuevas, 2005). Estos cambios son una de las fuerzas más importantes en el procesos de cambio global, y produce alteraciones tanto en el componente biofísico, de manejo y aprovechamiento de recursos naturales, además estos cambios suelen afectar la calidad de vida (Gulh, 2004), es decir no solo se afecta la capacidad de los sistemas biológicos para soportar la vida, sino también la capacidad de satisfacer las necesidades humanas (Foley *et al.*, 2005), además se incrementa la

vulnerabilidad de ecosistemas y personas frente a desastres naturales (Lambin et al. 2001).

De las actividades humanas que tienen mayor influencia en el cambio de uso del suelo son la agricultura y la urbanización (Gulh, 2004) y aunados a estas el pastoreo y la tala de bosques (Lambin *et al.*, 2001). La agricultura tiene un impacto más directo sobre el paisaje por medio de dos procesos: la conversión de tierras no agrícolas y la intensificación de la producción; el primero ha sido el proceso más estudiado y del segundo ha sido muy poco analizado (Gulh, 2004). Pese a que se argumenta el impacto de la agricultura, no se argumenta su importancia socio-económica y cultural, podemos decir que para el caso de la agricultura no es solo objeto de estudio su expansión y su tecnificación sino también conocer su vínculo e importancia para las sociedades humanas.

En el caso de los cambios de uso de suelo de los paisajes agrícolas tradicionales a paisajes agrícolas tecnificados podemos encontrar que estos últimos simplifican la estructura del paisaje (Persson *et al.*, 2010). Los cultivos tecnificados originan cambios visuales en el paisaje como pérdida de la flora y fauna nativa, y cambios en el microclima en la zona (Tijerina, 1992) y el fuerte laboreo que implica el uso de agroquímicos y fertilizantes nitrogenadas que contaminan el agua subterránea (Salazar *et al.*, 2000). El empleo de pesticidas altamente tóxicos que afectan la calidad del agua, fauna, flora y salud de los trabajadores (Crissman *et al.*, 1994). La agricultura y pastoreo que se llevan a cabo actualmente sobre el paisaje tienen una huella mucho más profunda que la desarrollada por grupos antiguos de cazadores y recolectores (Martí, 2007)

El cambio en el uso de suelo tiene consecuencias ambientales que exceden el ámbito local o regional y se manifiestan a escala global por lo que requiere de una planificación en la que quienes la discuten, diseñan y ejercen dispongan de esquemas conceptuales adecuados para lograr conocer la dinámica, las causas, y las consecuencias del cambio en el uso suelo (Paurelo et al., 2006). Actualmente

la disponibilidad de imágenes satelitales para los estudios de cambio en la cubierta del suelo han permitido reconstruir hasta paisajes de hace 30 años (Pauchard *et al.*, 2006) permitiendo conocer más acerca de las transformaciones del paisaje y sus consecuencias (Aguayo *et al.* 2009), y además marcando nuevas pautas en las investigaciones sobre paisaje (Turner II, 2009). Los estudios históricos de los cambios de uso del suelo permiten entender la actual configuración del paisaje e identificar los impactos ambientales y sociales asociados a estas transformaciones (Pan *et al.*, 1999).

La generación de modelos explicativos y predictivos de los cambios en el uso de suelo requiere la elaboración de una hipótesis acerca de la contribución relativa de distintos factores: sociales, económicos, políticos, tecnológicos y ambientales. Es necesario tener bases sólidas sobre los impactos de las transformaciones del suelo ya que es información necesaria para decidir acerca de la organización del territorio y llevar una planificación donde se incluyan los intereses de la sociedad en su conjunto (Paurelo *et al.*, 2006). En la búsqueda de buenas herramientas para entender la evolución histórica de los paisajes que ahora vemos, y de buenos criterios para gestionarlos de forma sostenible para el futuro es necesario entender tanto las instituciones sociales, económicas y culturales que albergan, así como los procesos biofísicos que pueden (o no) producirse en ellos (Tello, 2006)

3.6 Transformación del paisaje

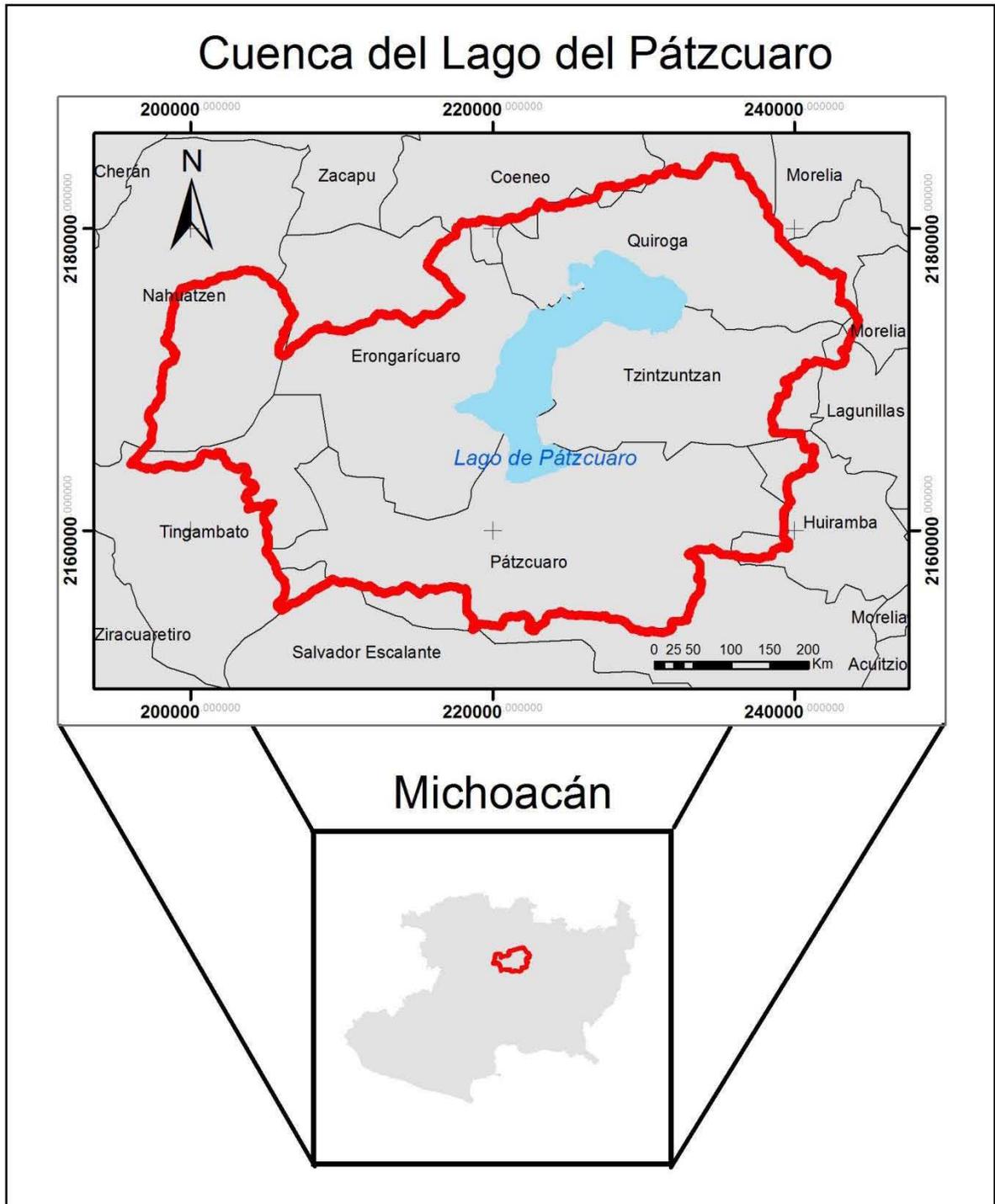
La composición y estructura del paisaje se encuentran condicionadas por los elementos físicos y las acciones humanas dadas en el espacio (De Pisón, 1998). A partir de esto se deduce que la transformación del paisaje es un proceso de modificación del paisaje en el cual sufre cambios debido a causas sociales, económicas y físicas.

El paisaje y su transformación por la acción humana son el objeto de estudio más genuino de la geografía (Tello, 2006). Para comprender los procesos de

transformación de paisajes se requiere de un análisis de las variables socioeconómicas y biofísicas desde un enfoque interdisciplinario. El primer paso consiste en describir cuáles coberturas han cambiado, y cuándo y dónde han ocurrido los cambios (Gulh, 2004).

4. ÁREA DE ESTUDIO

Figura 1. Ubicación del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia

La Cuenca del Lago de Pátzcuaro pertenece al estado de Michoacán y se encuentra conformada principalmente por los municipios de Quiroga, Tzintzuntzan, Erongarícuaro, Pátzcuaro, Tingambato y Nahuatzen (Figura 1).

La Cuenca del Lago de Pátzcuaro se encuentra entre las coordenadas: 101° 25' y 101° 54' longitud oeste y 19° 25' y 19° 45' latitud norte. La altitud va de los 2037 a los 3420 m (2369 m en promedio). La cuenca tiene una área de 1000 km², un área aproximada de 100 km² corresponden al lago (incluyendo islas) y 900 km² al área terrestre de captación. El embalse tiene un volumen aproximado de 505 millones de m³ y una fluctuación media anual de 70 cm en su nivel (Amador, 2000: 39, 45, 69-70). El área de captación de la cuenca recibe alrededor de mil millones de metros cúbicos anualmente, y se calcula que la salida hídrica, principalmente a través de la evapotranspiración es en torno a los 700 millones de metros cúbicos. De tal manera que de los restantes 300 millones de m³, 100 millones escurren a través de arroyos superficiales y 200 millones se infiltran; ambos flujos llegan al lago casi en su totalidad (Centro GEO, 2013).

La cuenca del lago de Pátzcuaro se localiza en la parte occidental de la República Mexicana, dentro del eje volcánico transversal que está en la parte centro norte del estado de Michoacán y pertenece a la región hidrológica Lerma-Chapala-Santiago, una de las más grandes en Latinoamérica. Es una cuenca de tipo endorreico, que mantiene un efecto de insularidad continental con cierta autonomía, por lo que tiene una dinámica interna dentro del balance hidrológico regional. Las principales formaciones que la delimitan son conos volcánicos cuyas mayores elevaciones están al norte El Zirate (3420 m), al oeste El Chivo (3420 m) y al sur El Frijol (3040 m) (Centro GEO, 2013).

El lago de Pátzcuaro tiene gran importancia en términos geológicos, biológicos, ecológicos, culturales, históricos y arquitectónicos. Las relaciones entre ambiente natural y el ser humano han ido conformado un escenario geográfico por lo cual

cada uno de los elementos formadores del paisaje tiene repercusiones sobre los demás y puede modificar el sistema en su conjunto. Los procesos de estabilidad o inestabilidad o de perturbación en cada una de las unidades geográficas tienen reflejo directo o indirecto en las otras que afectan de manera especial al lago de Pátzcuaro (Centro GEO, 2013).

La Cuenca del Lago de Pátzcuaro es una de las cuatro subdivisiones que integran la región purépecha, en Michoacán los purépechas son el grupo étnico demográfica y territorialmente mayoritario (CDI, 2013)

Entre los problemas ambientales de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro se encuentran la tala irracional de bosques, la pérdida de suelos, el azolve del lago, pérdida de biodiversidad, transformación de suelos forestales a suelos agrícolas, incremento de riesgos por fragilidad de suelos, eutroficación del lago, disminución de su función en la recarga de los acuíferos, el desarrollo urbanístico y la construcción de rellenos sanitarios en zonas inadecuadas, sin considerar la pérdida del recurso forestal. En cuanto a la problemática social se encuentra la migración y la pérdida de identidad social, desechos combustibles, servicios turísticos y aguas domésticas ¿qué significan estos tres? y la falta de coordinación de acciones y esfuerzos intersectoriales e interinstitucionales (www.proregionesunam.mx).

5. MATERIALES Y METODOS

5.1 Base de datos agropecuarios

Se recopilaron los datos existentes de Censos Agropecuarios y SAGARPA en el SIAP de 1991 a 2007 y los datos de los Censo de Población y Vivienda de 1990 y 2000, con esta información se observaron los cambios de las variables encontradas (se usaron solo las variables que estuvieran disponibles dentro del periodo de 1990 y 2007 que se pudieran comparar de una fecha a otra). Las variables utilizadas fueron: Población aproximada con estimación, número aproximado de trabajadores agropecuarios, jefes de familia mujeres que se ocupan en la actividad agropecuaria, hogares indígenas de trabajadores agropecuarios, edad de los jefes ocupados en la actividad agropecuaria, integrantes de 60 años o más en los hogares de trabajadores agropecuarios, situación laboral de los trabajadores agropecuarios, ingresos de los trabajadores agropecuarios, ingreso promedio mensual de los hogares con trabajadores agropecuarios como jefes de familia, trabajadores agropecuarios migrantes, superficie de las unidades de producción según régimen de la tierra, superficie de las unidades de producción según tipo de derechos sobre la tierra, créditos, seguros y apoyos, superficie y producción obtenida de maíz, trigo, aguacate y papa.

Al reportarse los datos por municipio, se tuvieron que ponderar los datos reportados multiplicando cada dato por el porcentaje que abarca de superficie cada municipio dentro de la cuenca. La superficie de cada municipio se calculó al sobreponer el mapa de municipios de Michoacán con el límite de la cuenca. Las operaciones de realizaron en ArcGIS 10.1. Las variables permitieron conocer parte de la dinámica de los paisajes agrícolas de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro. Los municipios que se consideraron fueron aquellos que tienen 25 % o más de superficie dentro de la cuenca (Cuadro 2).

Cuadro 2. Áreas de los municipios dentro de la cuenca del Lago de Pátzcuaro.

Municipio	Área(Km2)	Área dentro de la cuenca(km2)	% de área dentro de la Cuenca
Tzintzuntzan	169	129	76.3%
Erongarícuaro	244	160	65.6%
Quiroga	214	138	64.5%
Pátzcuaro	439	267	60.8%
Tingambato	190	49	25.8%
Nahuatzen	305	78	25.6%
Huiramba	79	15	19.0%
Lagunillas	84	3	3.6%
Coeneo	394	12	3.0%
Morelia	119	2	1.7%
Salvador Escalante	488	5	1.0%
Total		858	

Fuete: Elaboración propia

5.2 Clasificación interdependiente

En la interpretación de imágenes de satélite para generar datos de cambio de uso de suelo se uso el método de clasificación interdependiente de la FAO (1996). Este método consiste en clasificar la imagen, generar el mapa de uso cubierta, y para una fecha posterior solo clasificar aquellas áreas que presentaron un cambio, de esta manera se disminuye la clasificación de falso cambios.

La que la mayor dificultad que se presenta al estimar cambios es distinguir entre cambios reales y falsos cambios, debido a las variaciones respecto al objeto de estudio y las debidas a los instrumentos utilizados. Por lo cual es importante usar un método que asegure la consistencia entre las observaciones históricas y recientes. La subjetividad en la interpretación visual de una imagen es imposible de omitir, sobre todo en aquellas clases con un pobre el contraste para definir un límite. Las interpretaciones independientes de una misma área siempre presentan diferencias o variaciones en la clasificación que no representan cambios verdaderos, lo cual reduce la confiabilidad del monitoreo y el método de

clasificación interdependiente por ser la actualización de mapas anteriores reduce el error de estimar falsos cambios (FAO,1996).

5.3 Procedimiento de elaboración del mapa

Los insumos utilizados fueron imágenes LANDSAT 5 para el mapa de 1990 y SPOT 4 para el de 2007, el insumo de menor resolución espacial que es LANDSAT determinó la escala del mapa y fue la primera a digitalizarse. Se trabajaron ambas imágenes con una composición de falso color, el caso del mapa elaborado con LANDSAT nos apoyamos con las ortofotos de INEGI que son imágenes de principios de los 90's y que poseen una mayor resolución (2 x 2 metros), esto con la finalidad de compensar la diferencia en la resolución espacial entre LANDSAT y SPOT. Todas las operaciones fueron realizadas en el software ArcGIS 10.1.

1. Se digitalizó la imagen de 1990 a una escala de 1:50 000 con un área mínima cartografiable de 4mm, aquellas áreas que no cumplían esta área se disolvieron.
2. Sobre una réplica de la digitalización de la imagen de 1990 se digitalizó la imagen del 2007 de la misma manera con una escala de 1:50 000 para evitar identificar falsos cambios como lo menciona la FAO (1996).
3. Cuando se estaba digitalizando la imagen de 2007 y se encontraban errores en el límite, también se corrigieron en el mapa anterior de tal manera que se evitaran al máximo falsas interpretaciones de cambios en la superficie.
5. Los mapas finales quedaron a un escala 1:100 000 y son en formato vector.

5.4 Verificación de la información cartográfica

Para corroborar las etiquetas asignadas por la fotointerpretación se realizaron recorridos en campo, donde se observó de manera directa y se tomaron fotografías de los puntos de verificación.

Para establecer los puntos de verificación en campo se tomó como método de apoyo, la propuesta de Ibarra Benlloch (1993) que menciona la importancia que el número de puntos sea proporcional a la superficie de cada clase y que este número sea ampliado según la diversidad y escasa extensión, y que puede ser reducido en aquellas clases que presentan poca variedad. No hay consenso sobre la unidad más adecuada de muestreo; dicha unidad dependerá de los objetivos de la evaluación, del procesos de mapeo, de la estructura del paisaje y de las categorías de interés (Chuvienco, 1996 en Mas et al. 2003)

La verificación se llevó a cabo con el mapa de 2007 por ser éste el más reciente. De cada categoría se observó el porcentaje de polígonos y de área respecto al total, y no se encontraron categorías en las cuales los polígonos fueran pocos y el área muy amplia o viceversa. El muestreo fue estratificado y se realizó de acuerdo al número de polígonos correspondientes a cada clase. De los 253 polígonos, se muestrearon 86 que equivale al 34 %. Aquellas categorías con pocos polígonos se muestrearon al 100% (cuadro 2) ya que aquellos con poca representatividad de no verificarse en campo en su totalidad podían incrementar del error del mapa. Los puntos de muestreo se distribuyeron de manera que se cubriera toda la superficie de la cuenca y que los puntos de todas las categorías no estuvieran concentrados en una misma área, se buscó que fueran de fácil acceso y para que no estuvieran a la orilla de carretera se aplicó un buffer de 200 metros.

Cuadro 3. Criterios de muestreo.

Muestreo de acuerdo al número de polígonos	
# de polígonos	% a muestrear
DE 1 A 5	100%
DE 5 A 10	50%
>10	25%
*Agricultura de riego o juego se muestreo también al 100%	

Cuadro 4. Porcentaje muestreado por clase.

Categorías	Área (m ²)	# de polígonos	%Área	%polígonos	Puntos de muestreo	%muestreado
AGRICULTURA DE RIEGO O JUGO	62740015	7	6.7%	2.8%	7	100%
AGRICULTURA DE TEMPORAL	344144695	91	36.9%	36.0%	25	27%
ASENTAMIENTO HUMANO	21860270	32	2.3%	12.6%	10	31%
BOSQUE DE ENCINO	50972445	4	5.5%	1.6%	4	100%
BOSQUE DE PINO-ENCINO	206469587	25	22.1%	9.9%	6	24%
CUERPO DE AGUA	75770665	1	8.1%	0.4%	1	100%
PASTIZAL	15925707	18	1.7%	7.1%	6	33%
PLANTACIÓN FORESTAL	3443770	3	0.4%	1.2%	3	100%
TULAR	18676153	7	2.0%	2.8%	4	57%
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE BOSQUE DE ENCINO	17318644	11	1.9%	4.3%	3	27%
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	104877594	51	11.2%	20.2%	14	27%
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE BOSQUE MESÁ"FILO DE MONTAÑA	241418	1	0.0%	0.4%	1	100%
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	11013883	2	1.2%	0.8%	2	100%
TOTAL	933454846	253	100.0%	100.0%	86	

De los 86 puntos de muestreo se encontraron 6 con error (equivalente al 7% de los puntos de verificación), estos errores se corrigieron en los polígonos del mapa. Mediante todo el proceso anterior se dio origen al mapa final de ambas fechas.

5.5 Cruce de mapas

Una vez concluida la cartografía de ambas fechas, se realizó un cruce de mapas en ArcGIS 10.1, este cruce tuvo como finalidad evidenciar los cambios de 1990 al 2007. Este cruce se realizó con los mapas en formato vector, mediante una unión que permite hacer un cruce geométrico y de los atributos de los mapas de ambas fechas.

5.6 Elaboración de la matriz de cambio

Se contabilizó el área correspondiente a cada una de las transiciones, las áreas se acomodaron en una tabla cuyo arreglo permite contrastar clase contra clase de uso y cubierta de suelo. Las áreas que se encuentran en la diagonal de la tabla son aquellas superficies que permanecieron tanto en la fecha inicial como la posterior analizada, la matriz también permite apreciar a dónde se ha movido la superficie perdida de cada clase y la superficie ganada de qué clases proviene. Esta matriz además nos permite identificar los procesos de cambio dados en periodo observado.

5.7 Cálculo de tasas de cambio

La tasa de cambio de uso de suelo se calculó con la fórmula utilizada por la FAO (1996) y también se multiplicó por 100 para expresarla en porcentaje:

$$t = 1 - [1 - (S^1 - S^2 / S^1)]^{1/n} * 100$$

Dónde:

t = tasa de cambio

S1 = superficie en la fecha 1

S2 = superficie en la fecha 2

n = número de años entre las dos fechas.

5.8 Análisis de los procesos de cambio y los datos agropecuarios

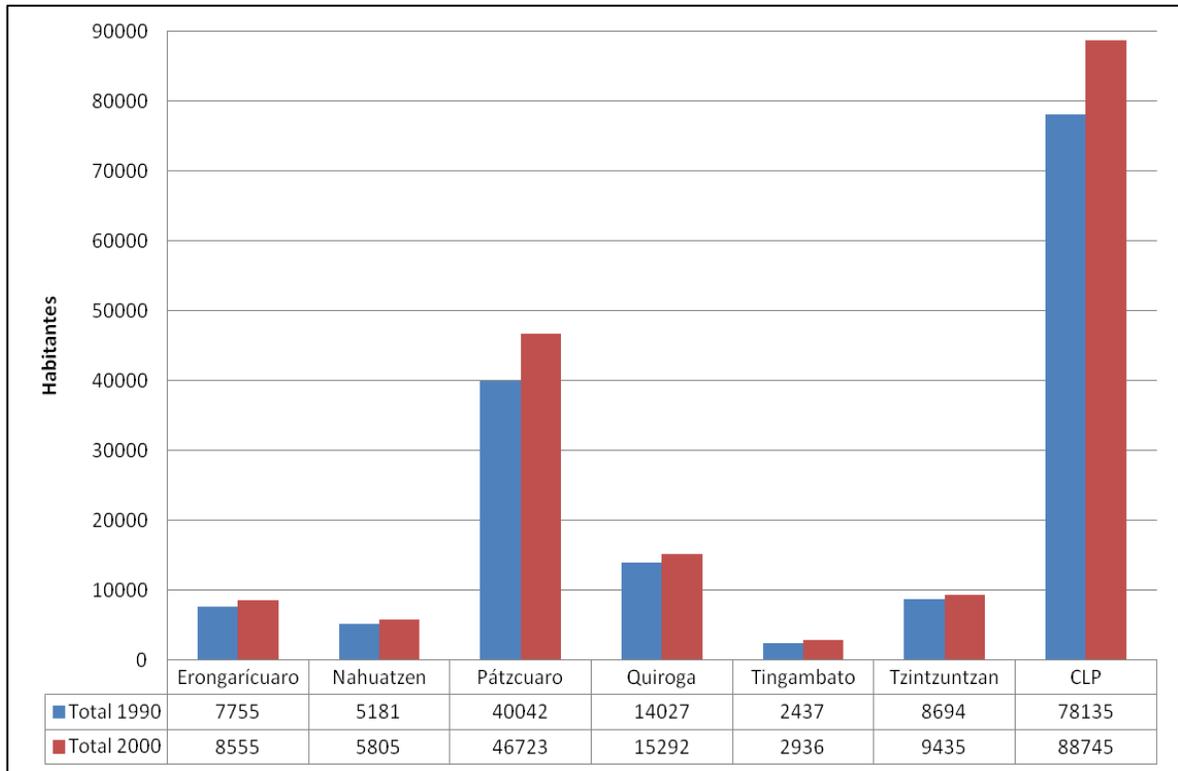
Mediante la descripción de cambios en el sector agropecuario, se describieron de manera cualitativa las posibles causas de los procesos de cambio de uso de suelo agrícola en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro (CLP), esto también se realizó para cada una de las partes de la cuenca de acuerdo a su división municipal. Y se calculó el porcentaje que había cambiado en cada variable ya fuera positivo o negativo para conocer la magnitud del cambio de cada variable de una fecha a otra.

6. RESULTADOS

6.1 Cambios en el sector agropecuario

6.1.1 Aspectos demográficos de la CLP: un énfasis en los trabajadores agropecuarios

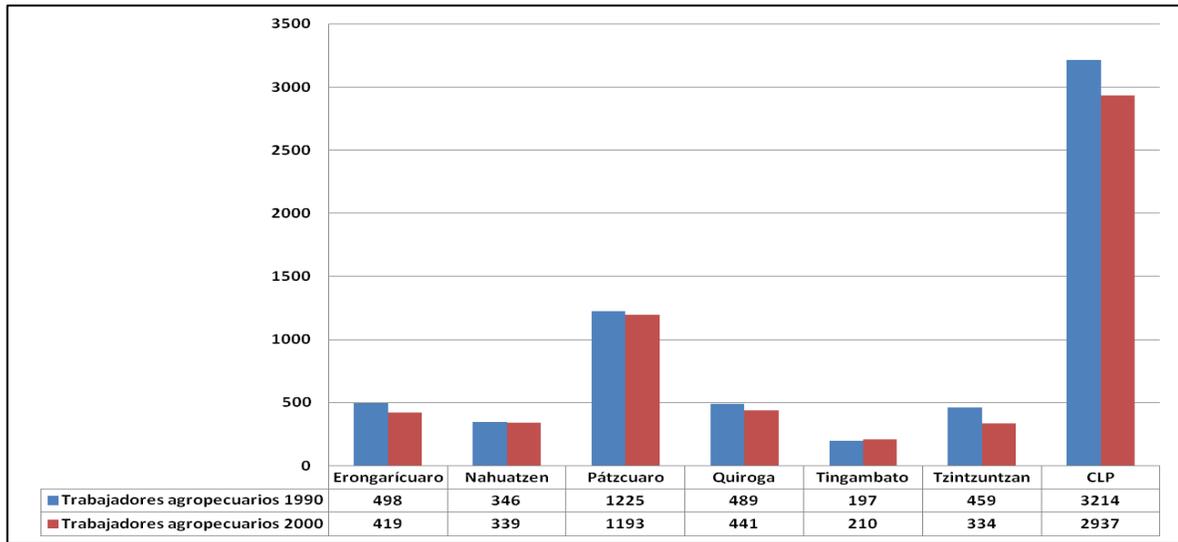
Figura 2. Población con estimación en el Cuenca del Lago de Pátzcuaro.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo General de Población y Vivienda de 1990 y 2000.

La población en la cuenca del lago de Pátzcuaro de 1990 al 2000 incrementó 10610 habitantes, de los cuales el 63% (6681 habitantes) corresponden al municipio de Pátzcuaro (Figura 2).

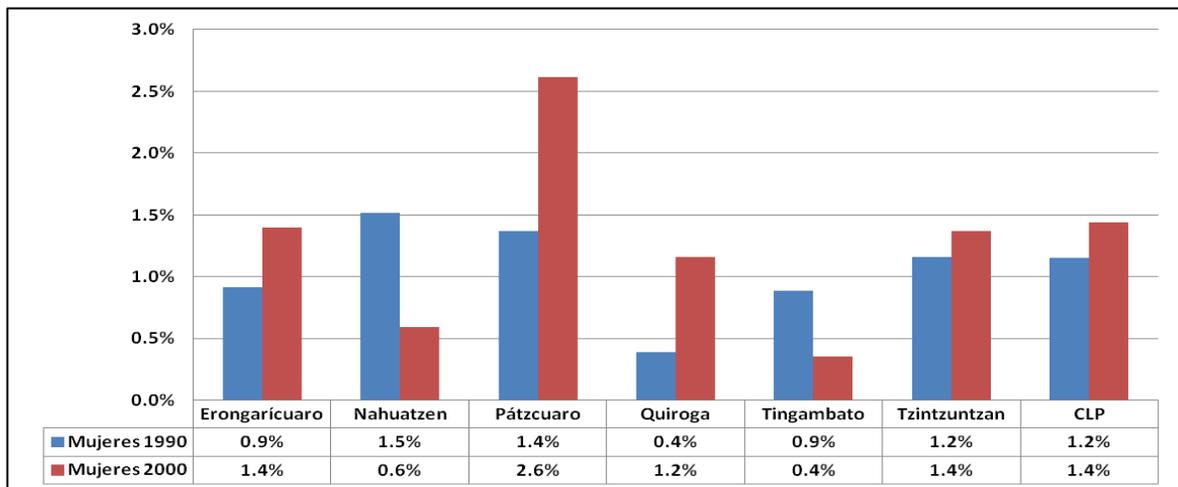
Figura 3. Número aproximado de trabajadores agropecuarios en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo General de Población y Vivienda de 1990 y 2000 .

El número de jefes de familia que son trabajadores agropecuarios de 1990 al 2000 ha disminuido. El total de trabajadores agropecuarios (de acuerdo con INEGI son aquellos que se ocupan en la actividad pecuaria o agrícola) en 1990 eran aproximadamente 3214 y para el 2000 pasaron a ser 2937, lo que implica una pérdida aproximada de 277 trabajadores (Figura 3).

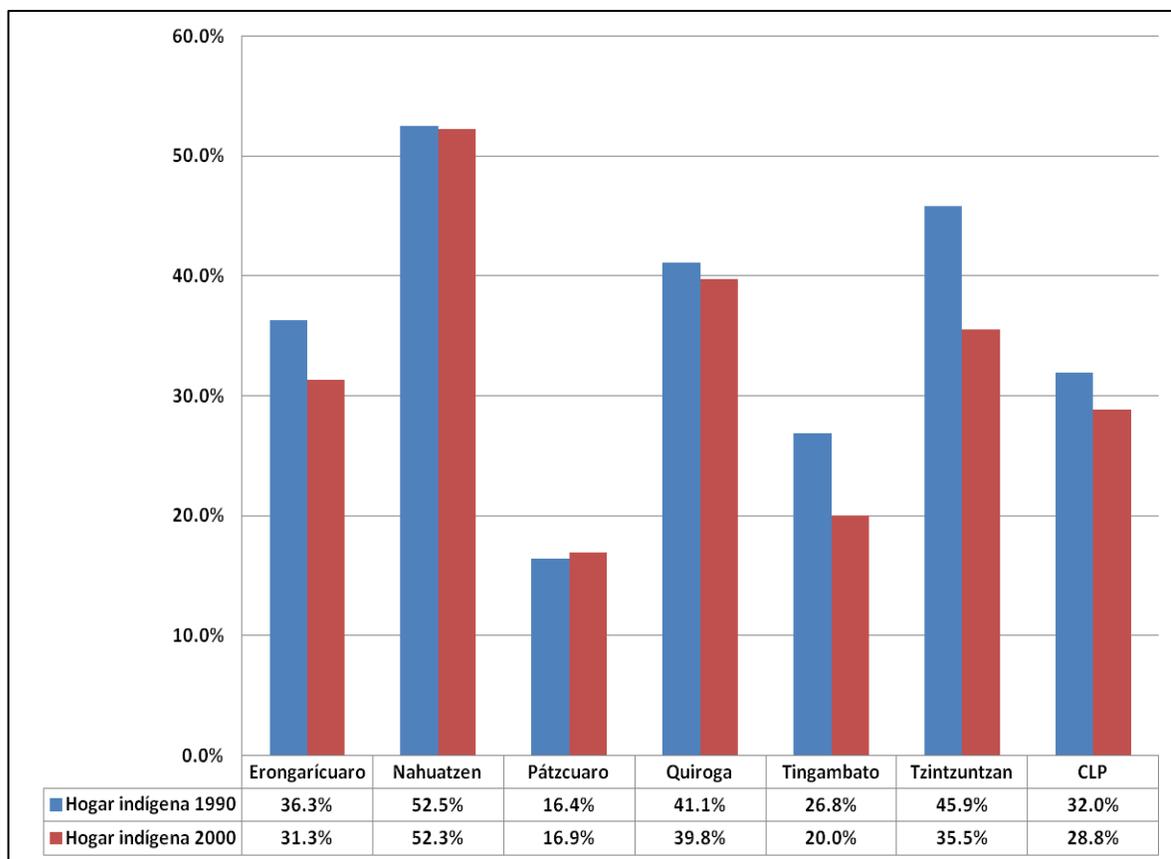
Figura 4. Jefes de familia mujeres y que se ocupan en la actividad agropecuaria.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo General de Población y Vivienda de 1990 y 2000.

En la Cuenca ha habido en general un crecimiento en el número de mujeres que son jefes de familia y que se ocupan en la actividad agropecuaria, esto principalmente en la parte perteneciente al municipio de Pátzcuaro que en un aproximado pasó de tener 17 trabajadoras agropecuarias a 31, Nahuatzen y Tigambato no siguen la tendencia (Figura 4).

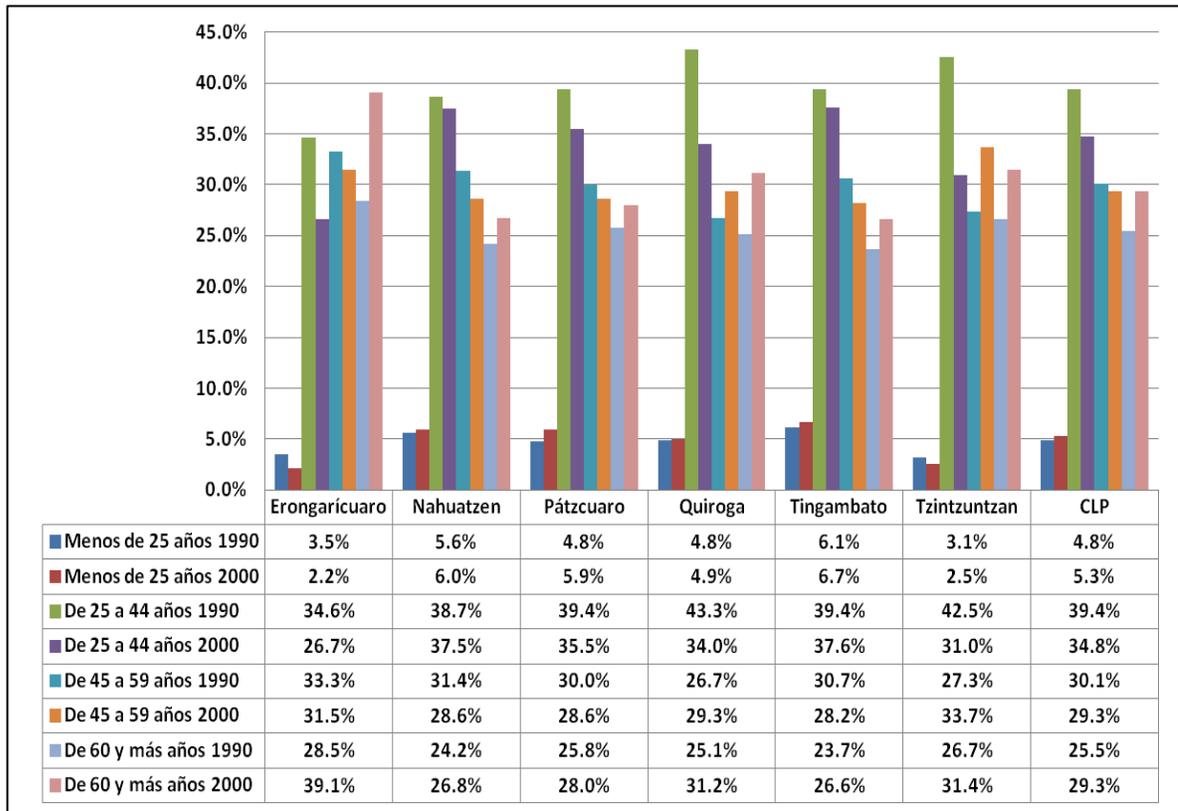
Figura 5. Trabajadores agropecuarios indígenas.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo General de Población y Vivienda de 1990 y 2000.

Los hogares de trabajadores agropecuarios que son indígenas en general han disminuido en la cuenca. En Nahuatzen son más del 50% los hogares indígenas (Figura 5).

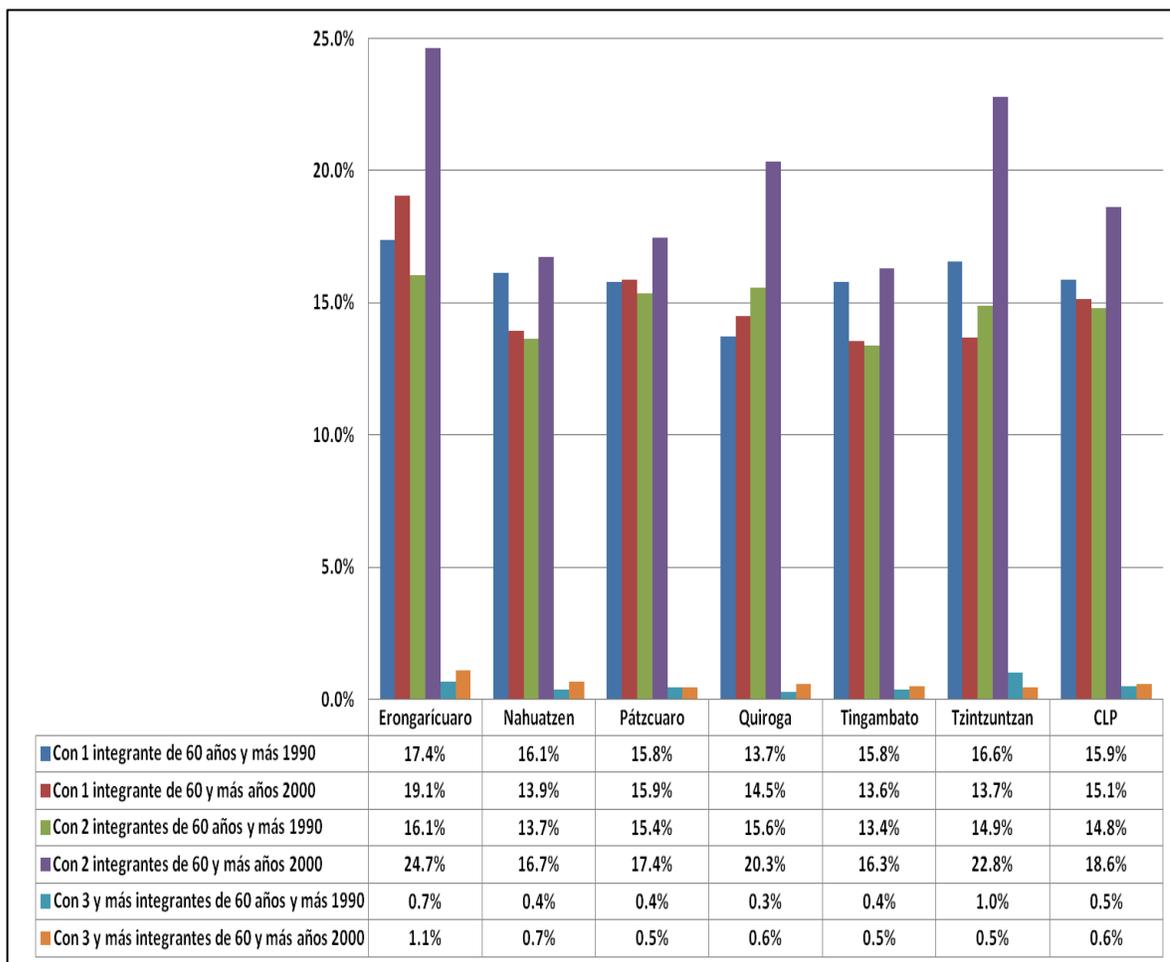
Figura 6. Edad de de los jefes ocupados en la actividad agropecuaria.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo General de Población y Vivienda de 1990 y 2000.

El número de personas de menos de 25 años que se ocupan en la actividad en la Cuenca ha aumentado muy poco, en los municipios que se registra una disminución es en Erongarícuaro y Tzintzuntzan. Aquellos de 25 a 44 han disminuido al igual que los de 45 a 59 años, y aquellos de 60 y más han aumentado en la Cuenca, donde es más evidente es en el municipio de Erongarícuaro (Figura 6). Esto indica que hay un envejecimiento de la población que se dedica a la actividad agropecuaria y muy pocas personas jóvenes se están incorporando a la actividad.

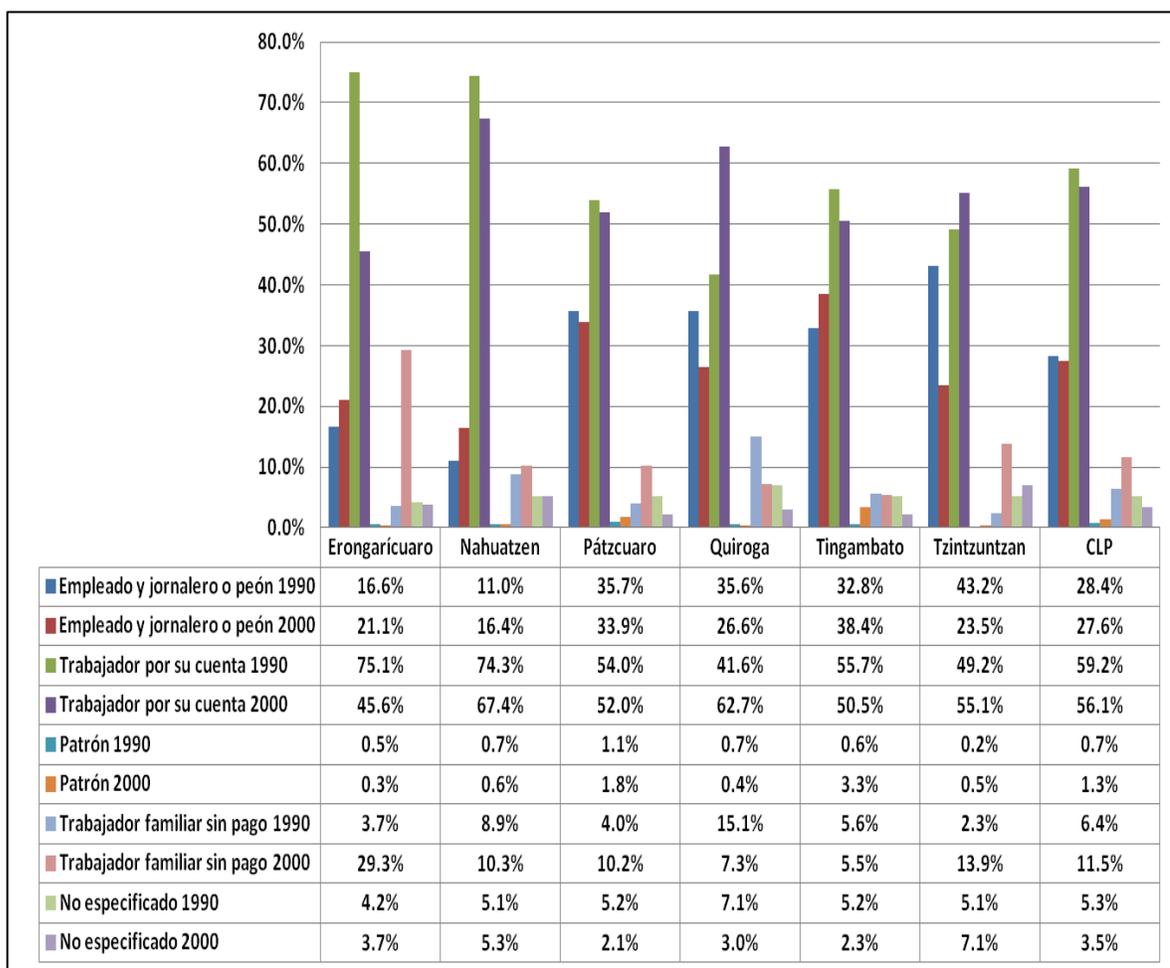
Figura 7. Integrantes de 60 años y más en los hogares de trabajadores agropecuarios.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo General de Población y Vivienda de 1990 y 2000.

En el 2000 los hogares de trabajadores agropecuarios los integrantes de más de 60 años son más que en 1990, lo que indica el envejecimiento de la población dedicada de a las actividades agropecuarias (Figura 7).

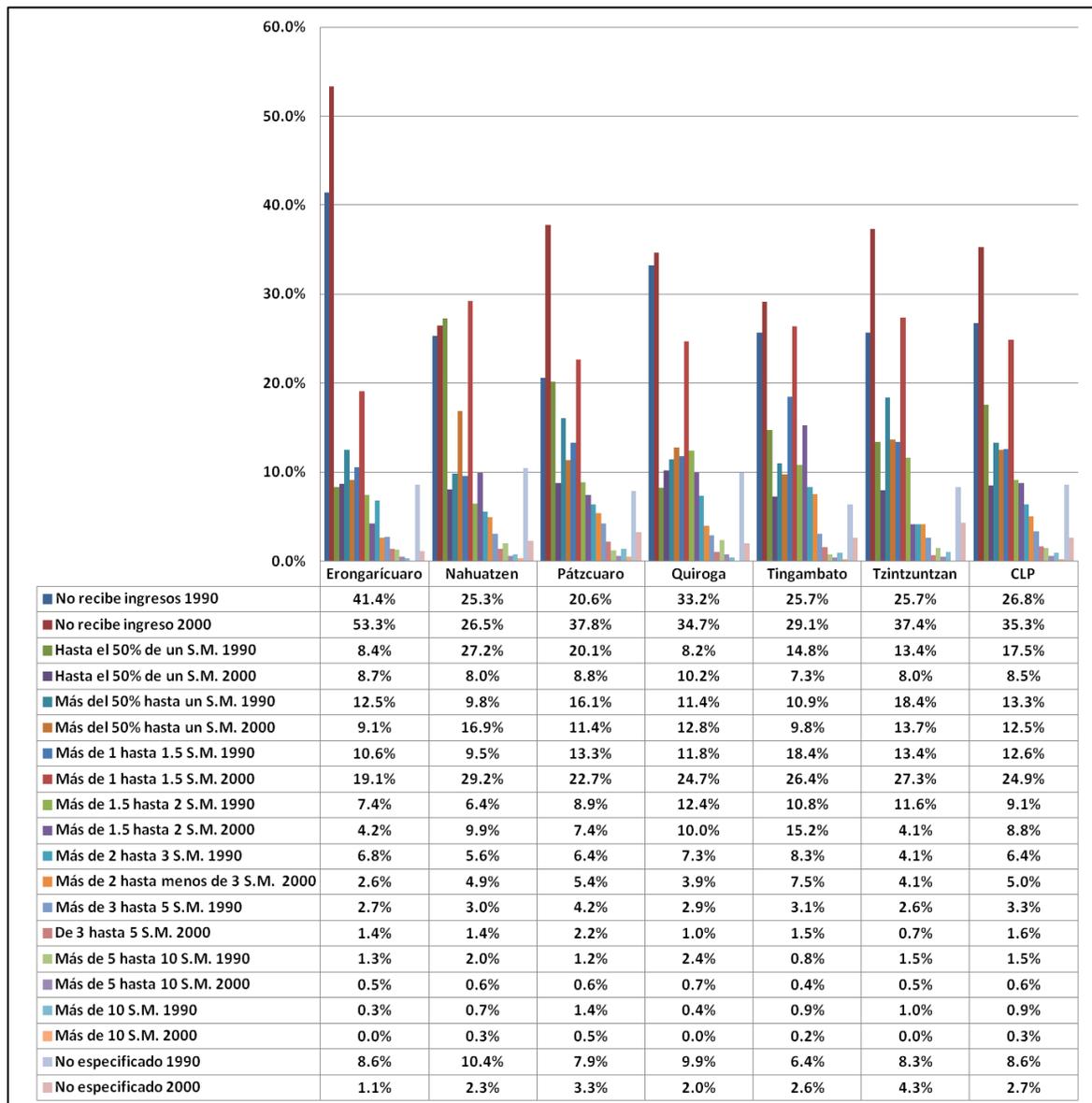
Figura 8. Situación laboral de los trabajadores agropecuarios.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo General de Población y Vivienda de 1990 y 2000.

Ha habido un reacomodo del tipo de empleo en el sector agropecuario. Por un lado, los empleos formales han disminuido, especialmente en los municipios de Quiroga y Tzintzuntzan. Por otro lado, los empleos informales, que corresponden a los trabajadores familiares sin pago han aumentado, en todos los municipios excepto en Quiroga. En general la situación laboral es muy variable de un municipio a otro, mientras que en algunos los empleos formales han disminuido en otros han aumentado (Figura 8).

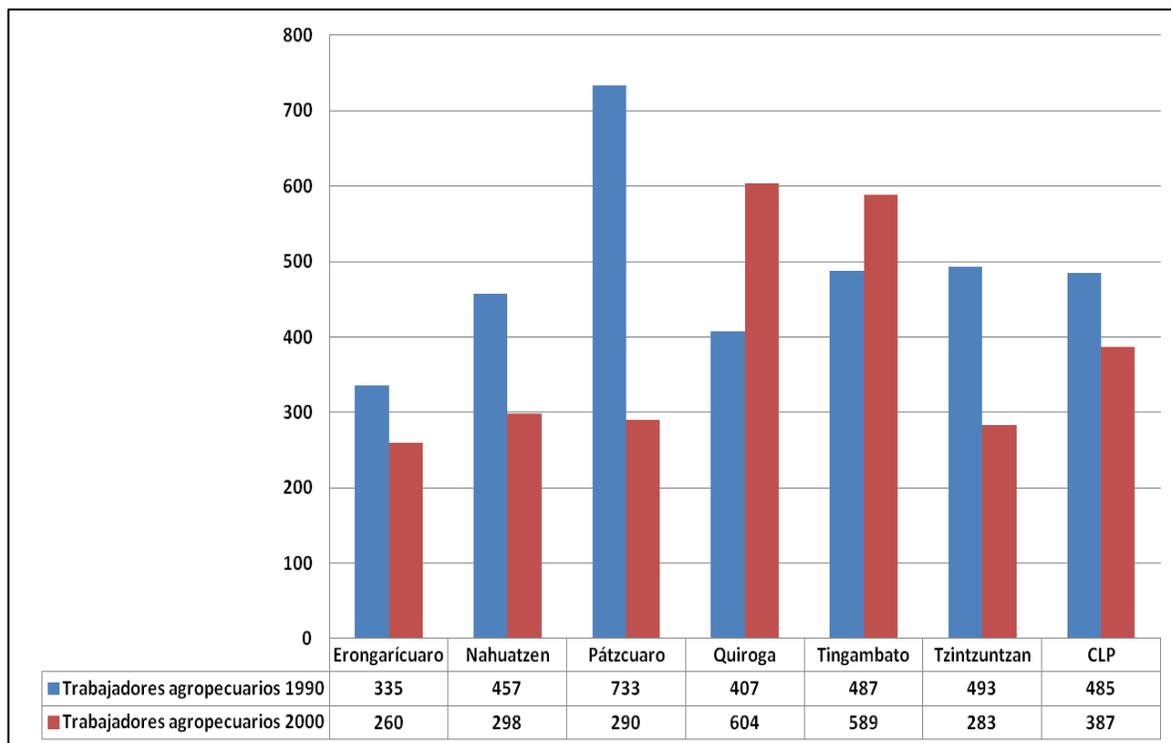
Figura 9. Ingresos de los jefes de familia que son trabajadores agropecuarios.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo General de Población y Vivienda de 1990 y 2000 (INEGI).

El número de trabajadores que reportó no tener ingresos en la Cuenca aumentó, en general en la gráfica se ve que hay una tendencia a percibir menos ingresos de la actividad agropecuaria, la mayoría de los trabajadores gana menos de 1 hasta 1.5 salarios mínimos (Figura 9). Lo cual hace que la actividad ya no perfile como una actividad para sostenerse.

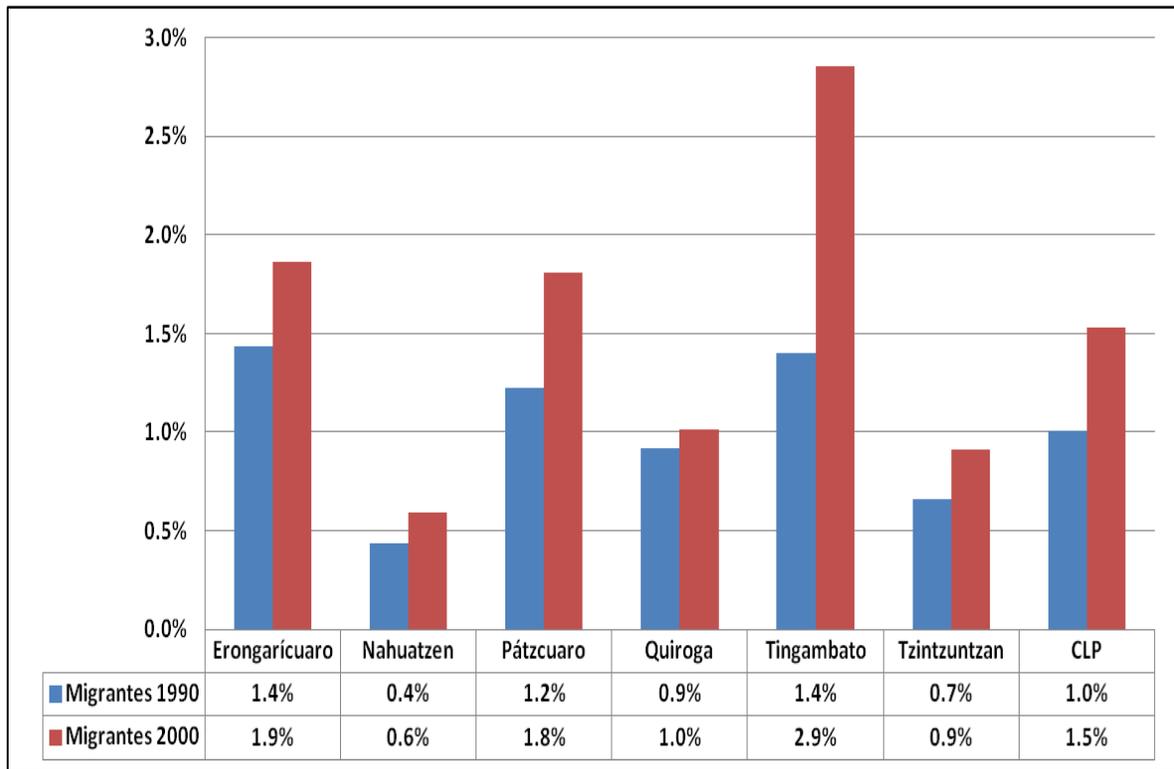
Figura 10. Ingreso promedio mensual de los hogares con trabajadores agropecuarios como jefes de familia.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo General de Población y Vivienda de 1990 y 2000.

Los hogares de los trabajadores agrícolas ubicados en la Cuenca percibieron en promedio menores ingresos en el año 2000 que diez años atrás. Los trabajadores agropecuarios ganan de diez a ocho salarios menos. Los únicos municipios que reportaron un aumento fueron Quiroga y Tingambato, aún así siguen siendo de bajos ingresos (Figura 10).

Figura 11. Trabajadores agropecuarios migrantes.

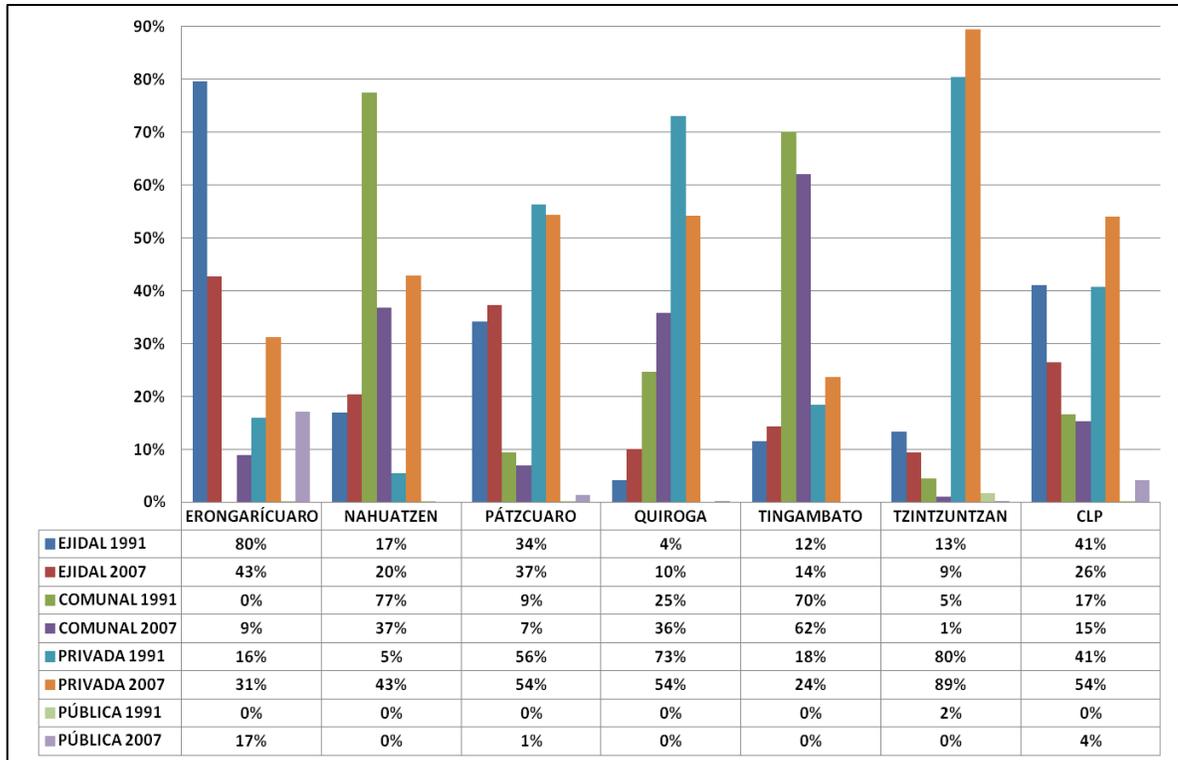


Fuente: Elaboración propia en base al Censo General de Población y Vivienda de 1990 y 2000 (INEGI).

En el periodo estudiado, el número de trabajadores agropecuarios migrantes (de acuerdo a INEGI es una persona que cambia su lugar de residencia habitual de una unidad geográfica a otra) aumentó, principalmente en el municipio de Tingambato (Figura 11). Municipio que registró un aumento en los ingresos que se perciben en los hogares de los trabajadores agropecuarios.

6.1.2. Conformación de las unidades de producción y acceso a apoyos

Figura 12. Superficie total de las unidades de producción según el régimen de tenencia de la tierra.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo Agropecuario 1991 y al Censo Agropecuario 2007.

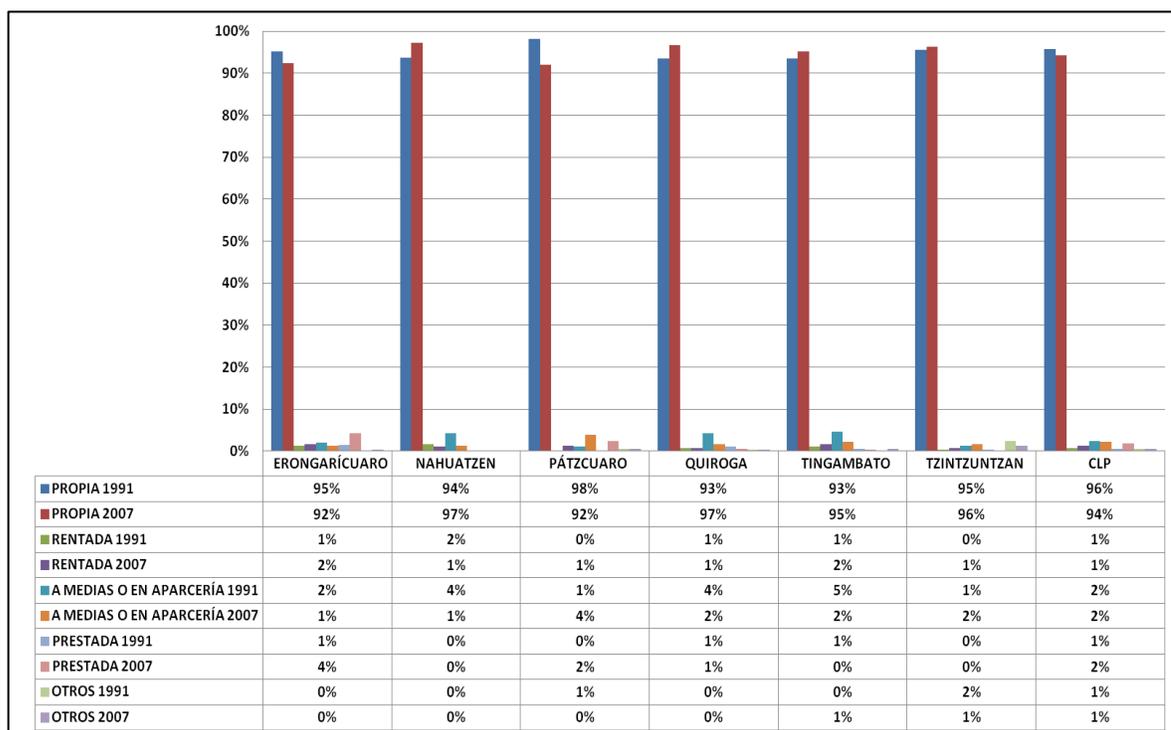
En este periodo de estudio en la cuenca la superficie de tierras ubicadas en tenencia ejidal disminuyó y podemos observar un incremento en la superficie de la tierra bajo dominio privado y en el caso de la tenencia pública hubo un incremento (Figura 12).

Cada Municipio tiene su propio comportamiento, sin embargo, la superficie total de las tierras bajo ejido disminuyó drásticamente en Erogarícuaro y en menor medida en Tzintzutzan. En los municipios de Nahuatzen, Pátzcuaro, Quiroga y Tigambato las unidades en régimen ejidal aumentaron ligeramente.

La superficie total de la tierra bajo tenencia comunal aumentó en Erogarícuaro y en Quiroga; en Nahuatzen disminuyó de manera significativa, y en Pátzcuaro,

Tingambato y Tzintzuntzan disminuyó ligeramente. Los municipios de Nahuatzen, Erongarícuaro, Tingambato y Tzintzuntzan fueron los que registraron un aumento considerable en la superficie privada.

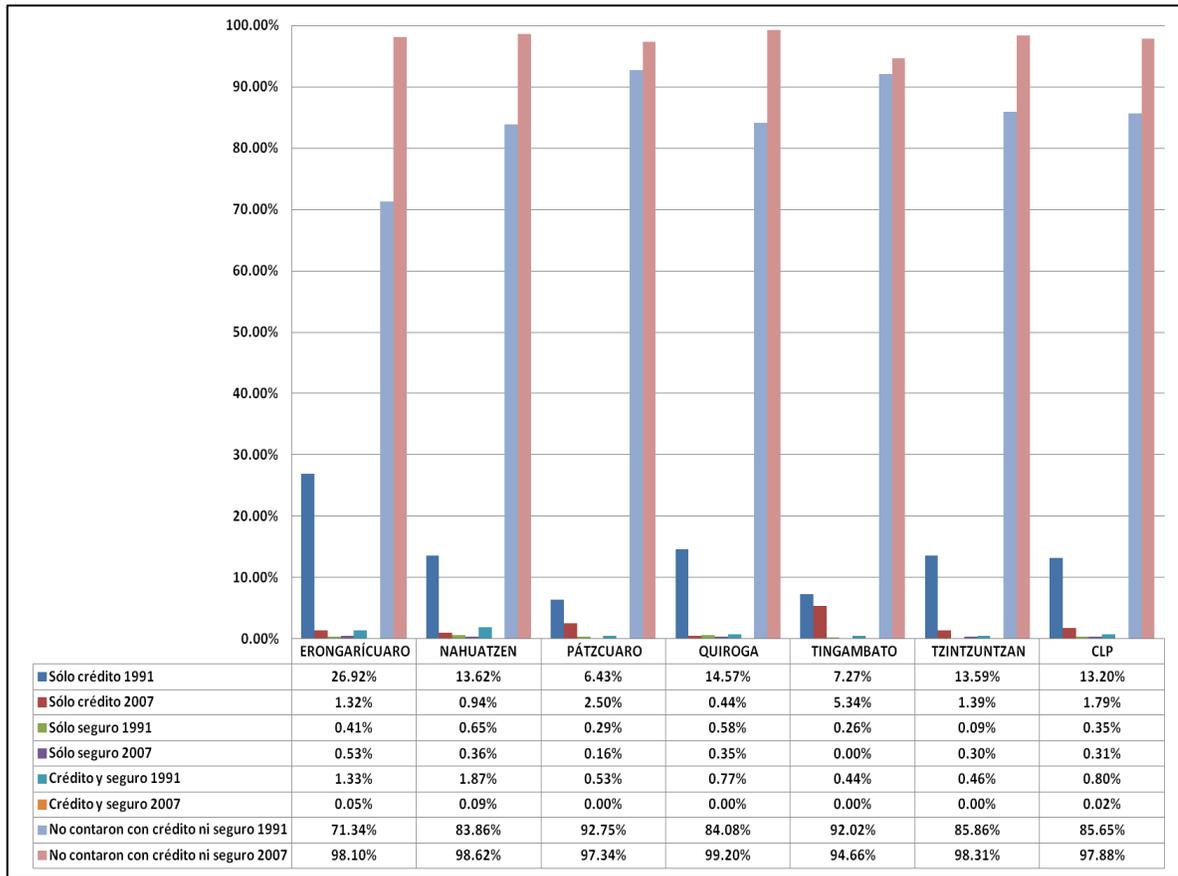
Figura 13. Superficie total de las unidades de producción según tipo de derechos sobre la tierra.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo Agropecuario 1991 y al Censo Agropecuario 2007.

En la cuenca de 1991 a 2007 hubo una disminución de la superficie de las unidades de producción con tierras propias de aproximadamente 8700 hectáreas, un incremento de la superficie rentada, una disminución en las tierras a medias o en aparcería, un incremento de las unidades en superficie prestada y de los otros tipos de derechos de la tierra no hay un cambio evidente (Figura 13). En los municipios de Nahuatzen, Quiroga y Tingambato hubo una disminución de las unidades de producción en unidades a medias o aparcería y en Pátzcuaro observamos el caso opuesto. En los municipios de Erongarícuaro y Pátzcuaro hay un aumento de la superficie prestada y en Pátzcuaro y Tingambato incrementó la superficie rentada.

Figura 14. Unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal según cobertura de crédito o seguro.

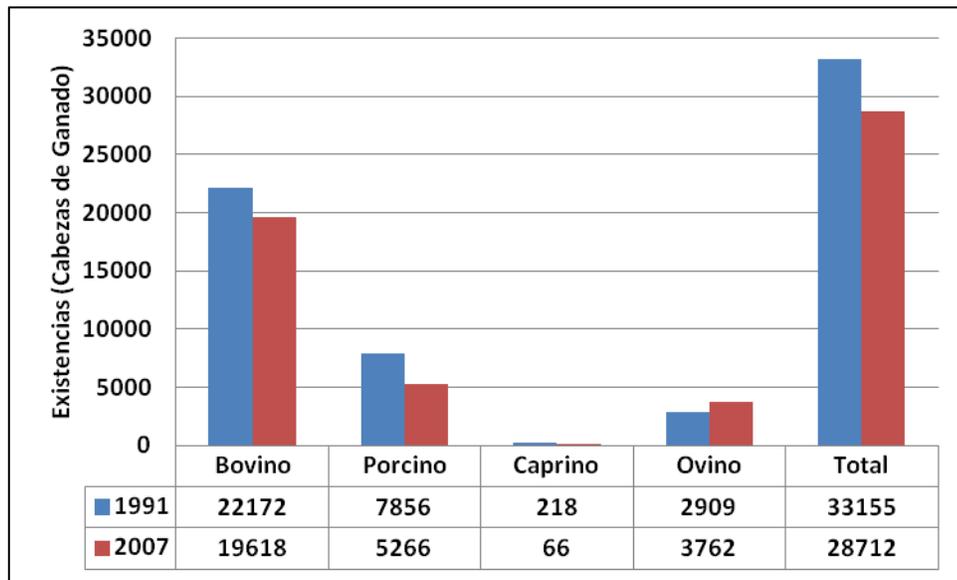


Fuente: Elaboración propia en base al Censo Agropecuario 1991 y al Censo Agropecuario 2007.

En la cuenca del Lago de Pátzcuaro de acuerdo a los datos revisados respecto al total de las unidades de producción que contaron con crédito de 1991 al 2007 el porcentaje disminuyó en toda la cuenca para todos los municipios el cual ya era bajo desde 1990, de 535 que contaban con crédito bajó a 92 (Figura 14). Las unidades de producción que contaron con seguro disminuyó ligeramente en la cuenca, las unidades que obtuvieron acceso tanto al seguro como a crédito disminuyeron, por ende el porcentaje de unidades que no contaron con crédito ni seguro aumentó en general en toda la cuenca, esto es muy evidente en el municipio de Erongarícuaro.

6.1.3 Ganadería

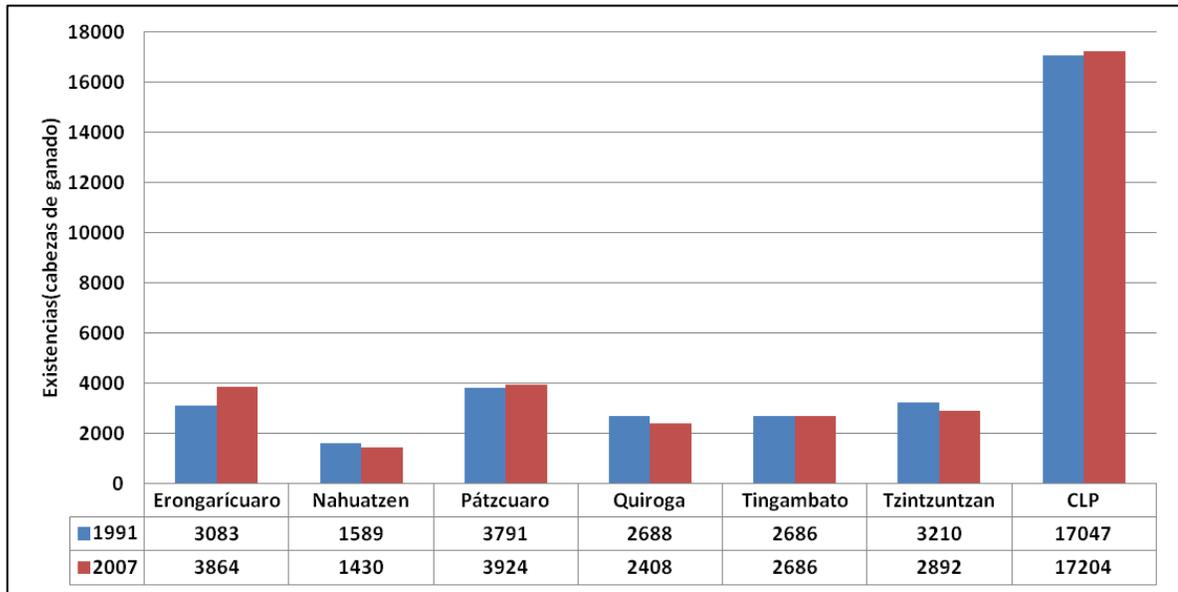
Figura 15. Ganadería en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo Agropecuario 1991 y al Censo Agropecuario 2007

La ganadería en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro disminuyó de 33155 a 28212 cabezas de ganado, es decir 4443 cabezas de ganado (Figura 15).

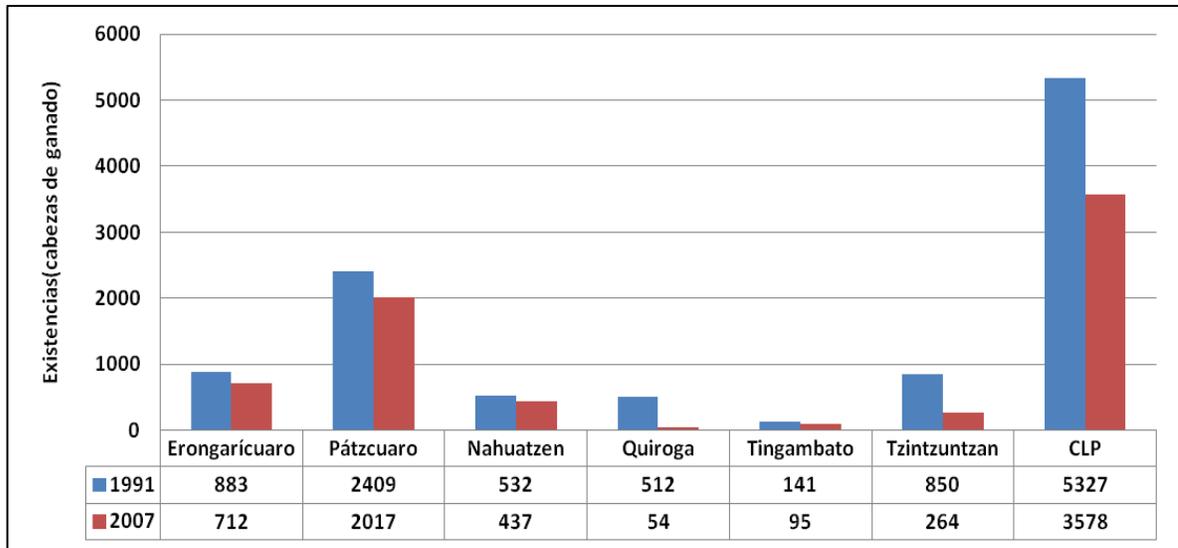
Figura 16. Existencias de Ganado Bovino.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo Agropecuario 1991 y al Censo Agropecuario 2007.

El ganado bovino en la cuenca del Lago Pátzcuaro no presenta cambios evidentes, se perciben cambios ligeros en la existencia en los municipios de Erongarícuaro y Pátzcuaro, en donde se ve un incremento, y en Nahuatzen y Tzintzuntzan, donde hay una ligera disminución de las cabezas de ganado (Figura 16).

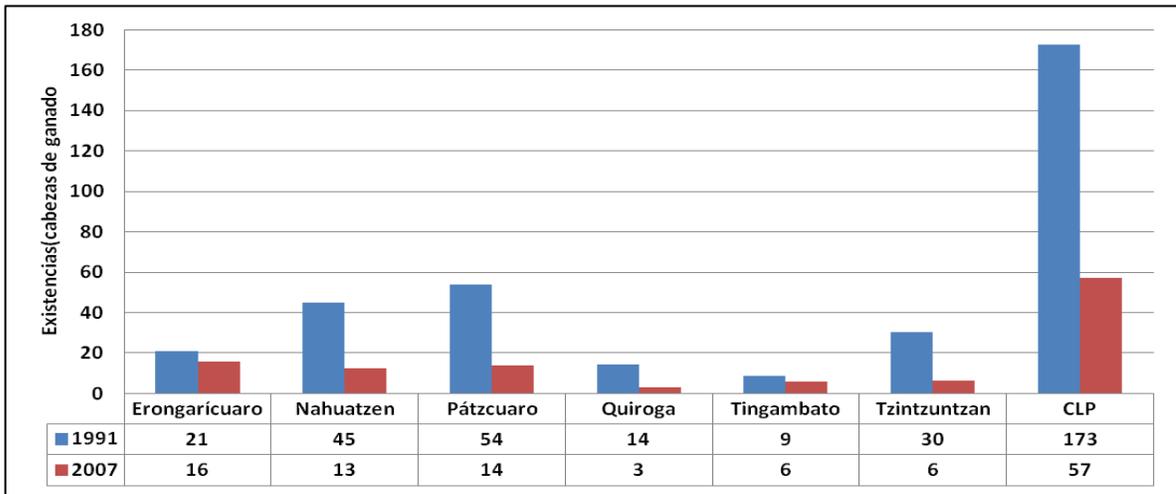
Figura 17. Existencias de Ganado Porcino.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo Agropecuario 1991 y al Censo Agropecuario 2007.

El ganado porcino disminuyó en la cuenca del Lago de Pátzcuaro y esa es la tendencia general de todos los municipios, es muy evidente en el área correspondiente a Quiroga y Tzintzuntzan (Figura 17).

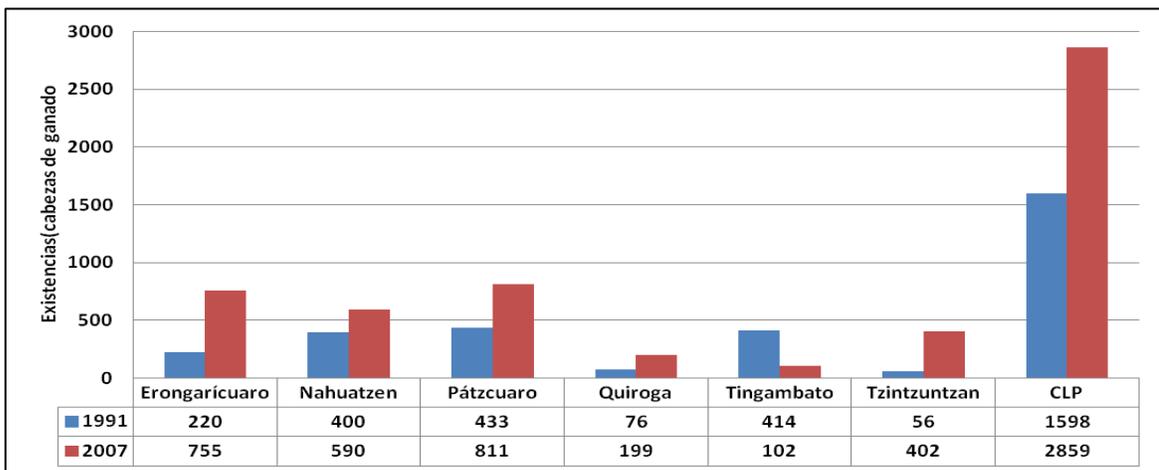
Figura 18. Existencias de Ganado Caprino.



Fuente: Elaboración propia en base al Censo Agropecuario 1991 y al Censo Agropecuario 2007.

En cuanto al ganado caprino también sufre una disminución, hay un declive en la producción de cabras en general en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro (Figura 18).

Figura 19. Existencias de Ganado Ovino.



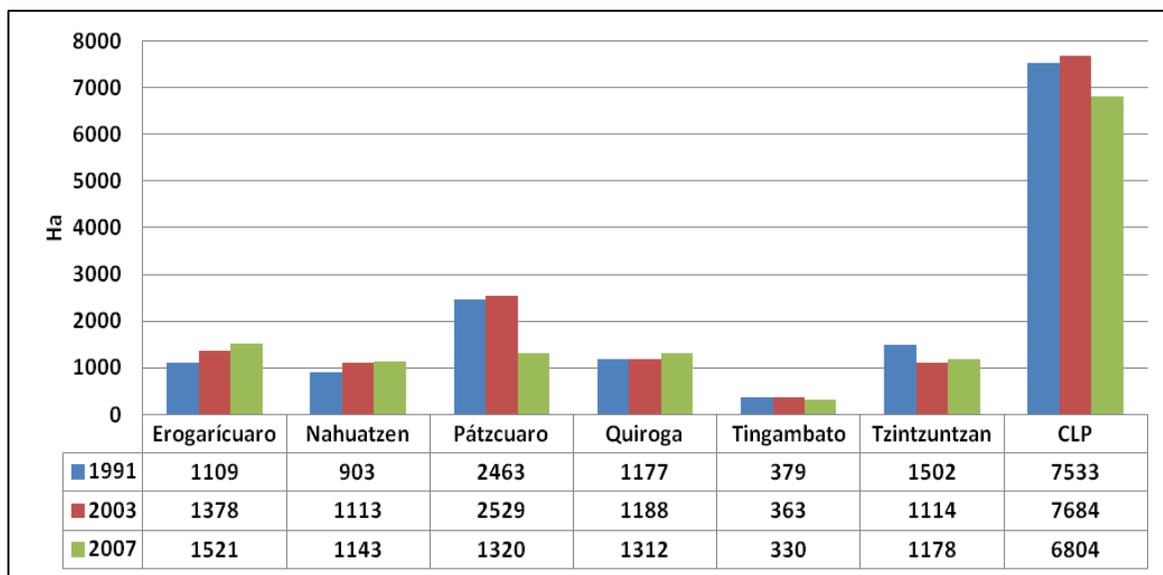
Fuente: elaboración propia en base al Censo Agropecuario 1991 y al Censo Agropecuario 2007.

El ganado ovino es el único que aumentó considerablemente en este periodo, de 1991 a 2007, es la tendencia general en todos los Municipios, exceptuando a Tingambato en donde se observa una disminución. En general en la cuenca se observa un disminución en la producción de ganado a excepción del ganado ovino el cual ha incrementado (Figura 19).

6.1.4 Cultivos

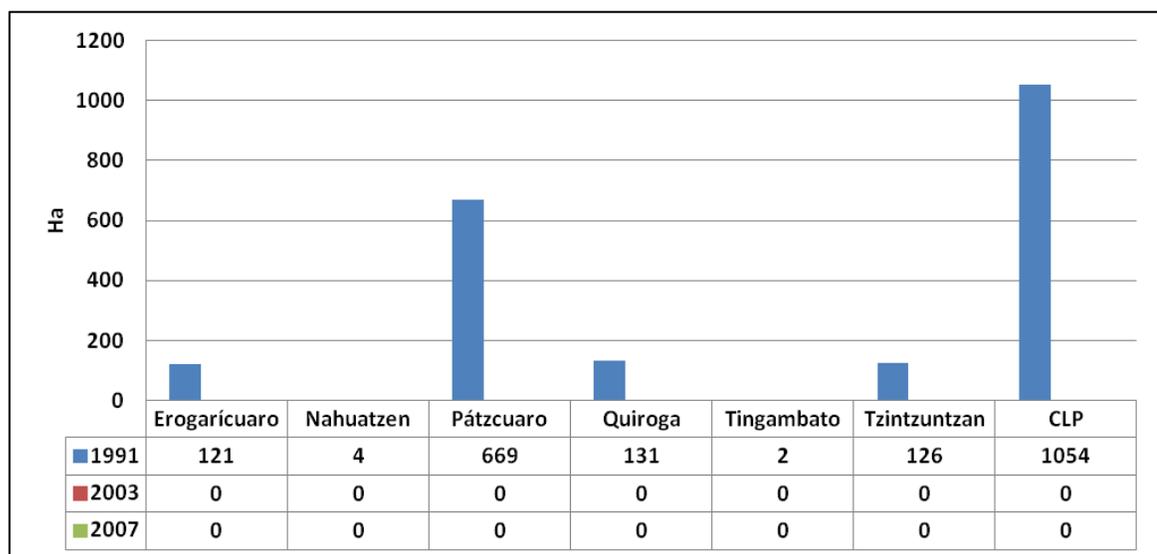
Maíz

Figura 20. Superficie sembrada de maíz en el ciclo primavera-verano.



Fuente: Elaboración propia en base al Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera (SIAP) y al Censo Agropecuario 1991.

Figura 21. Superficie sembrada de maíz en el ciclo otoño-invierno.

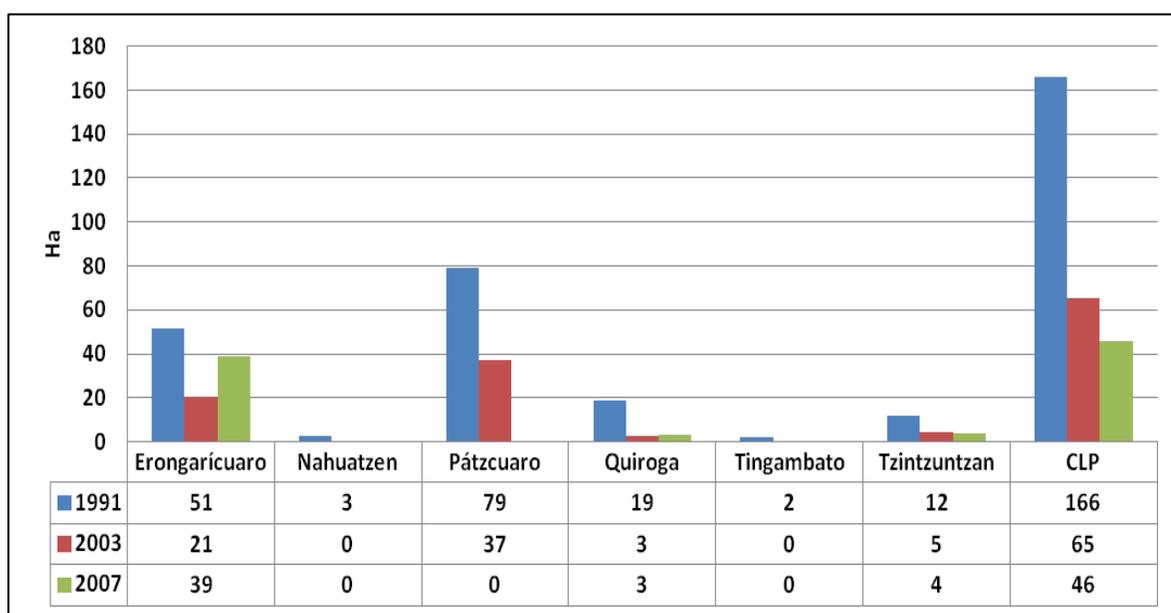


Fuente: Elaboración propia en base al Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera (SIAP) y al Censo Agropecuario 1991.

Se puede observar que anteriormente se sembraba más maíz en la CLP. En el caso de la superficie sembrada de maíz en ciclo primavera-verano, de el año 1991 al 2007, se dejaron de sembrar aproximadamente 730 hectáreas. En los municipios la superficie en general ha fluctuado; Pátzcuaro es el municipio es evidente la disminución de la superficie sembrada (la superficie perdida de este municipio se compensa con la superficie incrementada en municipios como Erongarícuaro y Quiroga, aún así la cuenca registra pérdidas) con 1143 hectáreas (Figura 20). En los años 2003 y 2007 ya no se encontraron tierras en donde se sembraba el maíz de ciclo otoño-invierno (Figura 21).

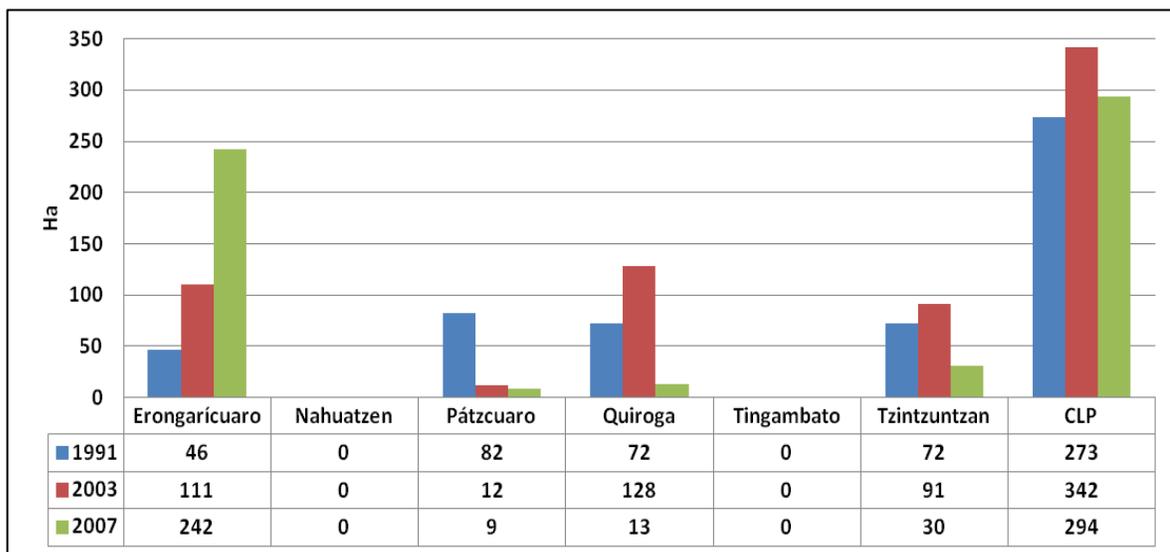
Trigo

Figura 22. Superficie sembrada de trigo en el ciclo primavera-verano.



Fuente: Elaboración propia en base al Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera (SIAP) y al Censo Agropecuario 1991.

Figura 23. Superficie sembrada de trigo en el ciclo otoño-invierno.

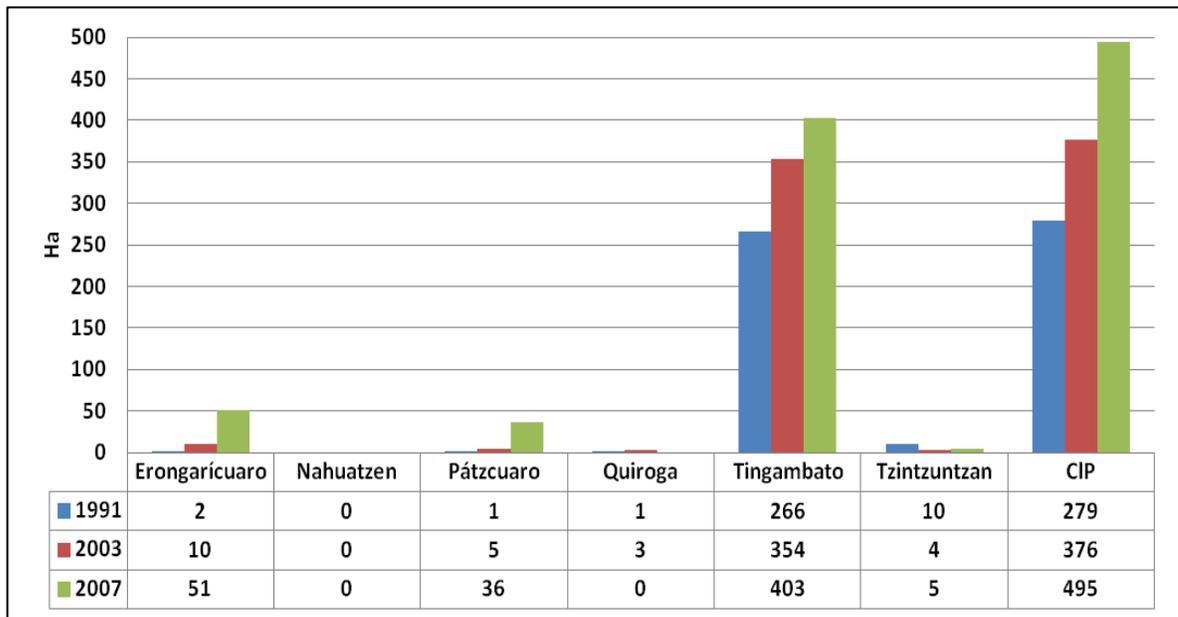


Fuente: elaboración propia en base al Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera (SIAP) y al Censo Agropecuario 1991.

La superficie de trigo sembrada en el ciclo primavera-verano ha disminuido gradualmente de 1991 al 2007 en toda la Cuenca con excepción del municipio de Erongarícuaro (Figura 22). En ciclo otoño invierno la superficie sembrada de trigo ha fluctuado en este periodo de tiempo pero aún así se mantiene, en el municipio de Erongarícuaro la superficie sembrada de trigo se incrementó, pero en los otros municipios es notoria la disminución de la superficie sembrada de trigo de invierno (Figura 23).

Aguacate

Figura 24. Superficie sembrada de aguacate.

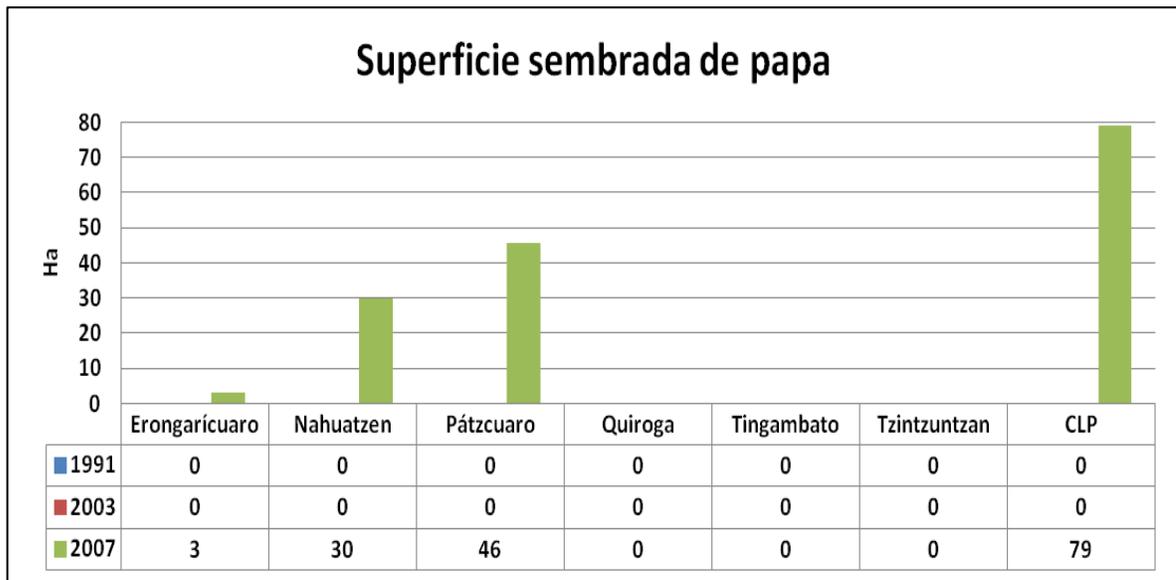


Fuente: Elaboración propia en base al Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera (SIAP) y al Censo Agropecuario 1991.

En el periodo de 1991 a 2007 se ve un incremento de la superficie sembrada de aguacate en la cuenca, este incremento se ve principalmente en los municipios de Erongarícuaro, Pátzcuaro y Tingambato. (Figura 24).

Papa

Figura 25. Superficie sembrada de papa.

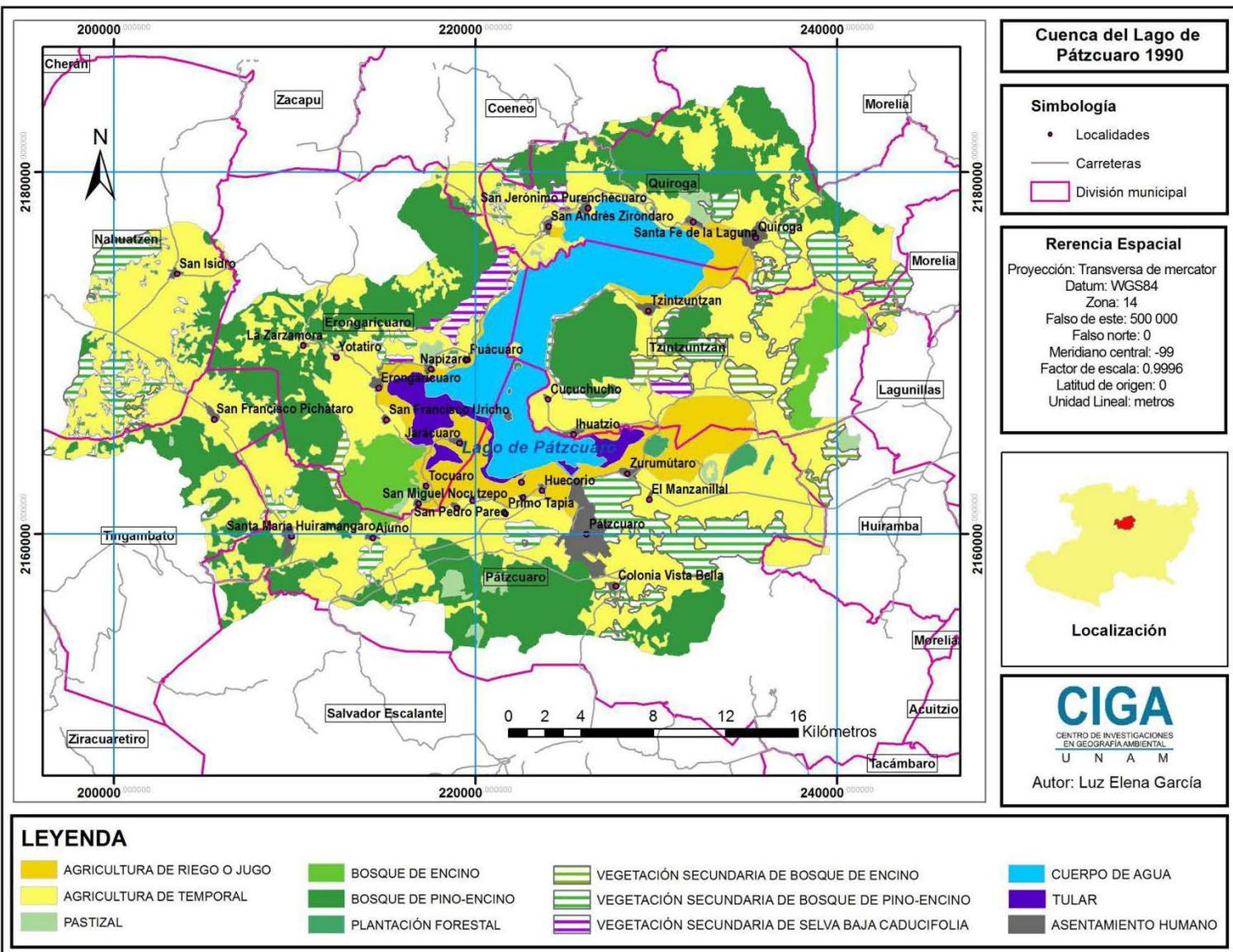


Fuente: Elaboración propia en base al Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera (SIAP) y al Censo Agropecuario 1991.

Se comenzó a sembrar papa en la cuenca a partir del 2007 en los municipios de Erongarícuaro, Nahuatzen y Pátzcuaro (Figura 25).

6.2 Cambio de uso y cubierta suelo en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro

Figura 26. Uso y cubierta de suelo de la cuenca del Lago de Pátzcuaro 1990.



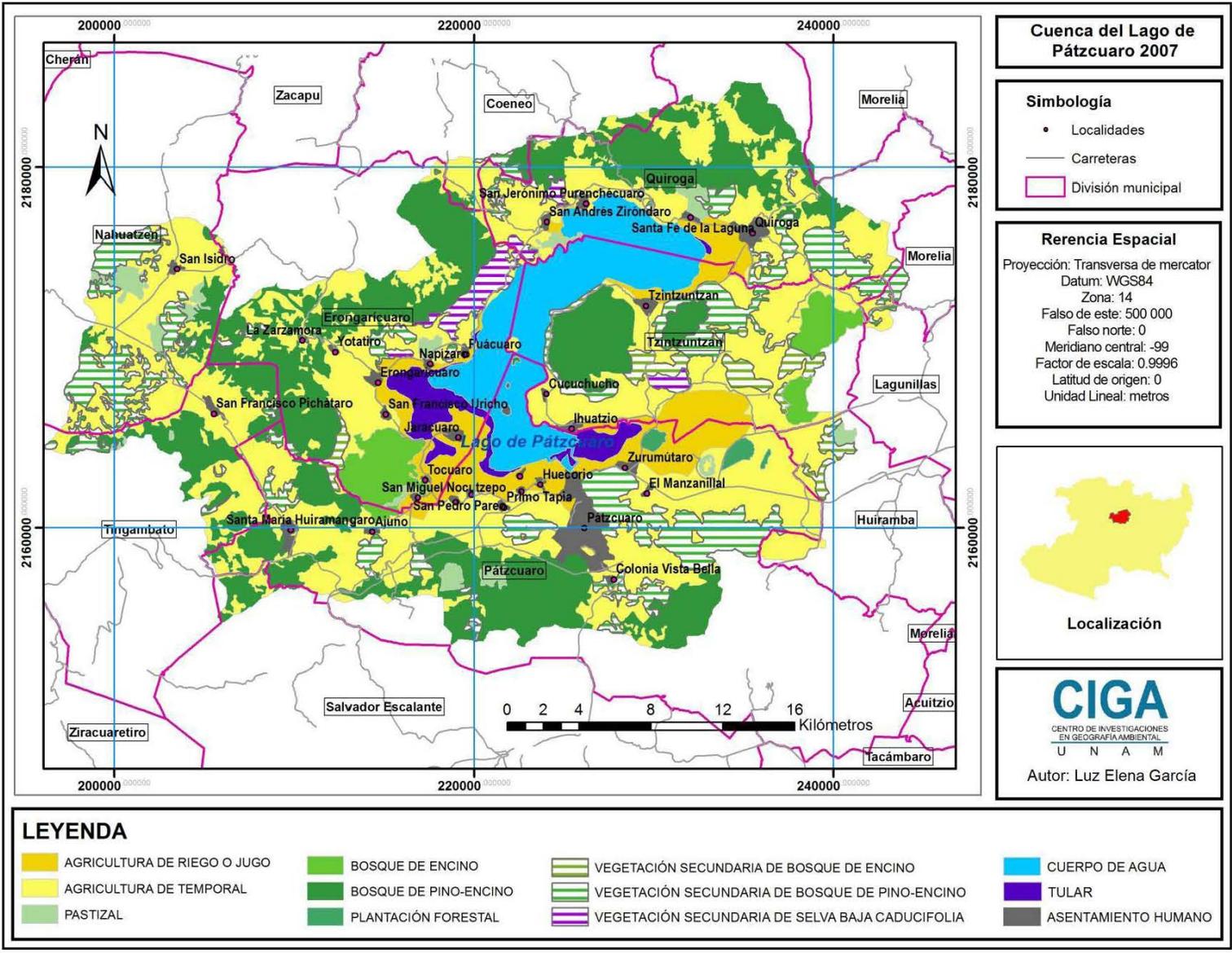


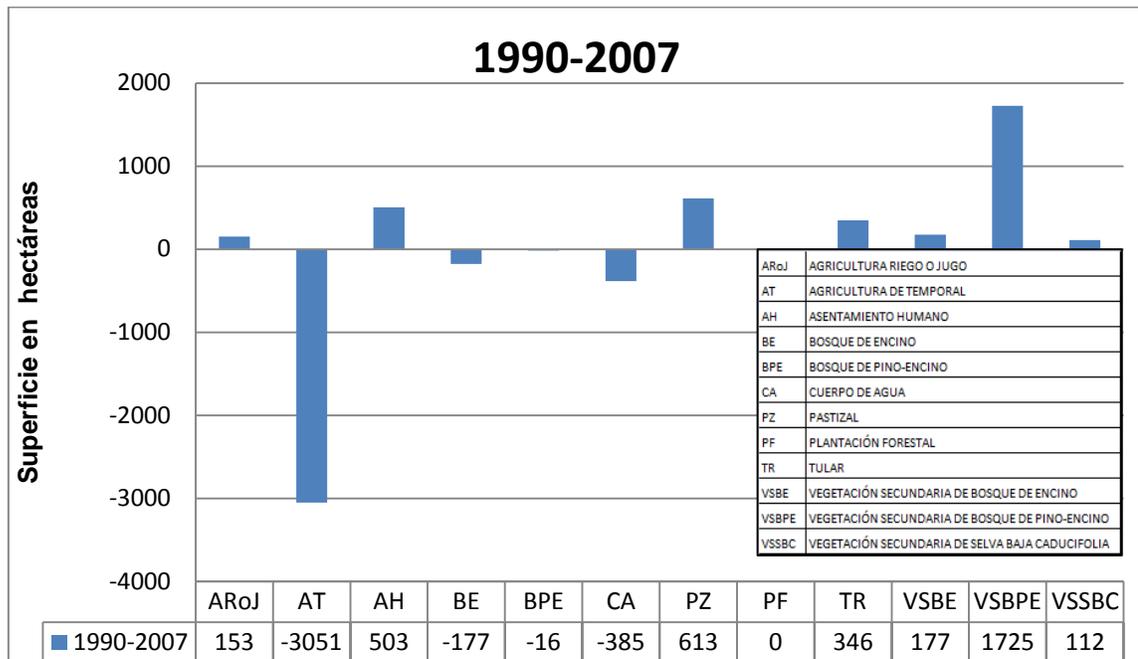
Figura 27. Uso y cubierta de suelo de la cuenca del Lago de Patzcuaro 2007.

Cuadro 5. Superficie de las cubiertas de uso de suelo en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

Cubierta del suelo	1990		2007	
	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%
Agricultura riego o jugo	6121	6.6%	6274	6.7%
Agricultura de temporal	37441	40.1%	34389	36.8%
Asentamiento humano	1708	1.8%	2211	2.4%
Bosque de encino	2859	3.1%	2682	2.9%
Bosque de pino-encino	23078	24.7%	23062	24.7%
Cuerpo de agua	7962	8.5%	7577	8.1%
Pastizal	979	1.0%	1593	1.7%
Plantación forestal	344	0.4%	344	0.4%
Tular	1522	1.6%	1868	2.0%
Vegetación secundaria de bosque de encino	1555	1.7%	1732	1.9%
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	8598	9.2%	10323	11.1%
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	1179	1.3%	1290	1.4%
TOTAL	93345	100%	93345	100%

El uso de suelo dominante en la cuenca corresponde a la agricultura de temporal desde el 90 hasta el 2007, seguida de los bosques de pino-encino (Cuadro 5).

Figura 28. Cambios en las cubiertas del suelo en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.



La cubierta que perdió más hectáreas en el periodo de 1990 a 2007 fue la agricultura de temporal y en el caso de los bosques, el bosque de Encino es el que reporta pérdidas, la vegetación secundaria de bosque de pino-encino fue la que más creció seguida de los pastizales y los asentamientos humanos (Figura 28).

Cuadro 6. Tasa de cambio de uso de suelo CLP.

Cubierta de suelo	1990-2007	
	Tasa de Cambio de uso de suelo (CUS)	Tasa de CUS%
Agricultura riego o jugo	0.001	0.1
Agricultura de temporal	-0.005	-0.5
Pastizal	0.029	2.9
Bosque de pino-encino	0.000	0.0
Bosque de encino	-0.004	-0.4
Plantación forestal	0.000	0.0
Vegetación secundaria de bosque de encino	0.006	0.6
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	0.011	1.1
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	0.005	0.5
Tular	0.012	1.2
Cuerpo de agua	-0.003	-0.3
Asentamiento humano	0.015	1.5

Agricultura y pastizales

La agricultura de riego o jugo tiene un tasa de cambio positiva, en el periodo de 1990 a 2007 incrementó ligeramente, la agricultura de temporal presenta una tasa de -0.5 % pese a que perdió muchas hectáreas esta cifra se amortigua debido a la gran superficie que presenta esta cubierta, aún así es evidencia de la pérdida de esta superficie en la cuenca. Los pastizales son los que presentan la tasa con mayor crecimiento de todas las cubiertas de suelo.

Bosques

No se observó ningún cambio evidente en la cubierta de pino-encino, sin embargo en el bosque de encino se registro una tasa negativa. En cuanto a las plantaciones forestales no se observó ningún cambio.

Vegetación secundaria

La vegetación secundaria de bosque de pino-encino tiene una tasa creciente de todas las cubiertas de vegetación secundaria, seguida de la vegetación secundaria de encino y de la de selva baja caducifolia.

Cuerpo de agua y vegetación acuática

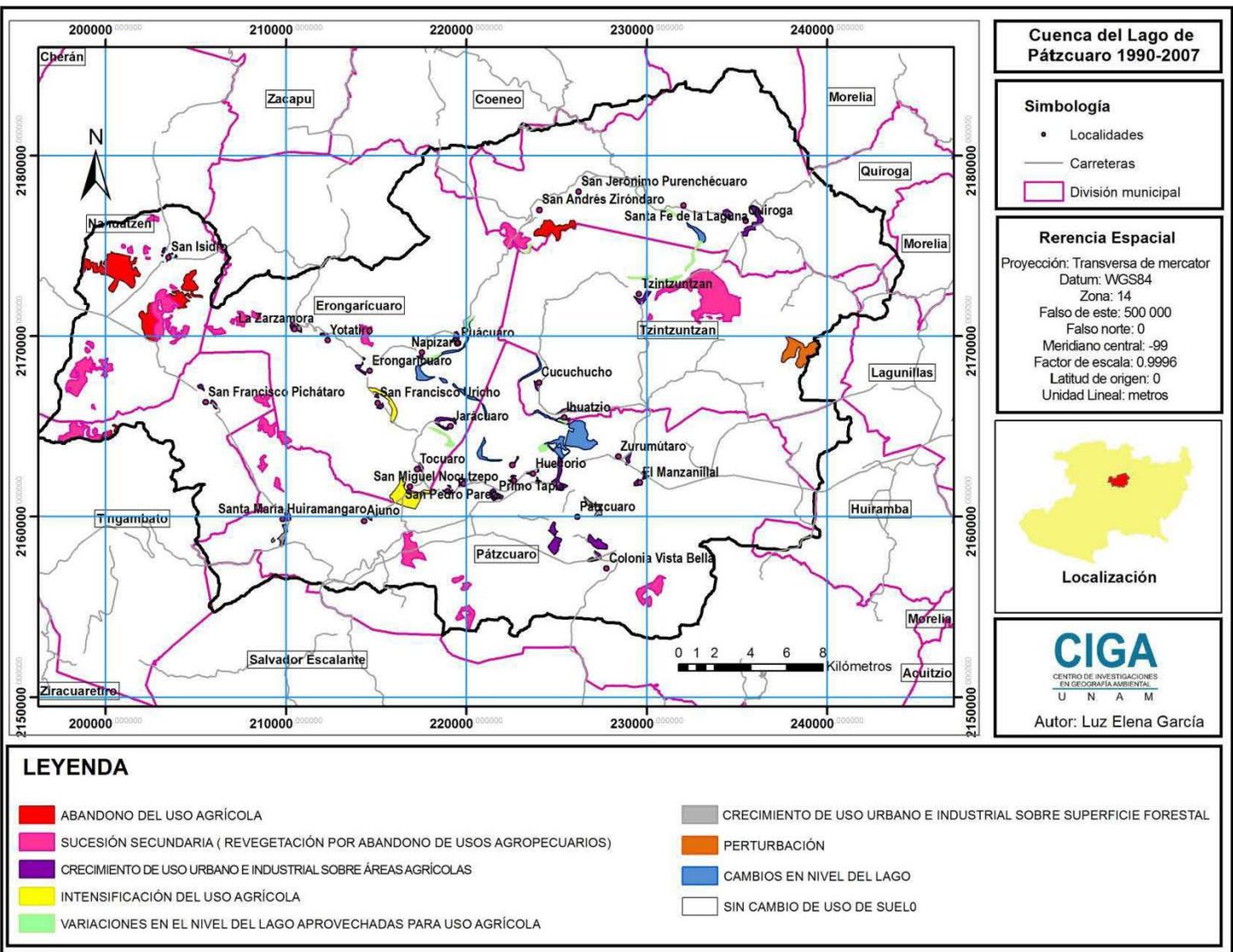
El cuerpo de agua corresponde al Lago de Pátzcuaro presenta una tasa negativa (-0.29 %), mientras la cubierta correspondiente a la vegetación acuática (tular) presenta un tasa positiva de 1.21%.

Asentamientos humanos

Esta cubierta es la que presenta la tasa más alta en el periodo analizado, tiene sentido por la existente demanda de suelo para uso urbano.

Principales procesos de cambio de uso de suelo en la cuenca del lago de Pátzcuaro

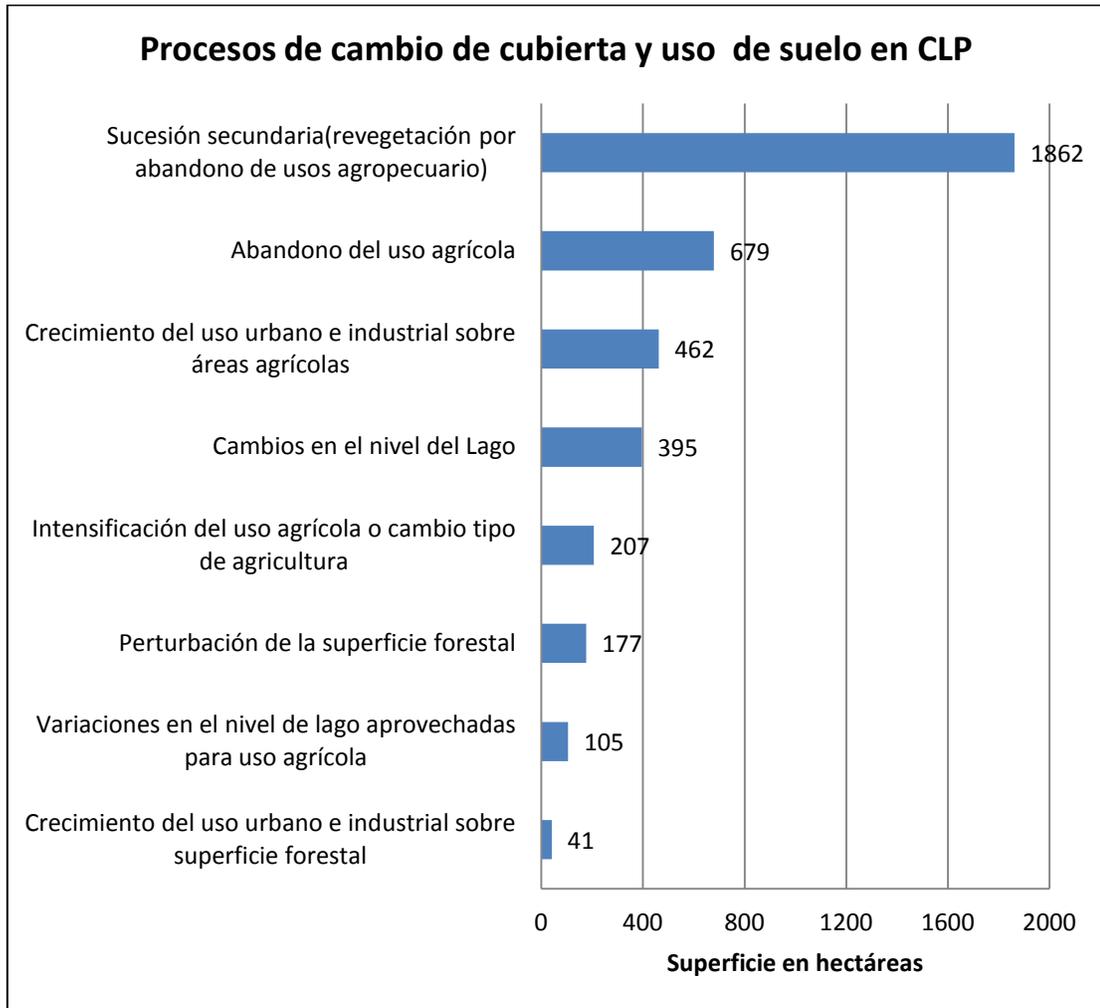
Figura 29. Procesos de cambio de uso de suelo 1990-2007.



Cuadro 7. Principales procesos de cambio.

1990	2007												
	BPE	BE	VSBE	VSBE	VSSBC	PF	TR	CA	AT	ARoJ	PZ	AH	TOTAL
BPE	23062											16	23078
BE		2682		177									2859
VSBE			8572									25	8598
VSBE				1555									1555
VSSBC					1179								1179
PF						344							344
TR							1475	27		21			1522
CA							369	7542	7	45			7962
AT			1684		112				34383	207	679	376	37441
ARoJ							24	9		6002		86	6121
PZ			66								913		979
AH												1708	1708
TOTAL	23062	2682	10257	1798	1290	344	1868	7577	34414	6274	1593	2186	93345
ARoJ	Agricultura riego o jugo						Sucesión secundaria(revegetación por abandono de usos agropecuarios)						
AT	Agricultura de temporal						Abandono del uso agrícola						
AH	Asentamiento humano						Intensificación del uso agrícola						
BE	Bosque de encino						Perturbación de la superficie forestal						
BPE	Bosque de pino-encino						Cambios en el nivel del Lago						
CA	Cuerpo de agua						Crecimiento del uso urbano e industrial sobre áreas agrícolas						
PZ	Pastizal						Crecimiento del uso urbano e industrial sobre superficie forestal						
PF	Plantación forestal						Variaciones en el nivel de Lago aprovechadas para uso agrícola						
TR	Tular						Sin cambio de uso de suelo						
VSBE	Vegetación secundaria de bosque de encino												
VSBE	Vegetación secundaria de bosque de pino-encino												
VSSBC	Vegetación secundaria de selva baja caducifolia												

Figura 30. Procesos de cambio de cubierta y uso de suelo en CLP.



De los procesos de cambio identificados en la cuenca por medio de la matriz de cambio, los procesos que están relacionados con el uso agrícola se les dio un nombre que hiciera énfasis de que pertenecen a este uso, debido a que es el uso de interés en este estudio (Figura 30).

Procesos de cambio de cubierta de uso de suelo relacionados al uso agrícola

Sucesión secundaria (revegetación por abandono de uso agropecuario). De la superficie que presentó cambio de cubierta de uso de suelo, este proceso es el predominante con 1862 hectáreas, son superficies que en los noventa eran

parcelas y pastizales de posible uso pecuario que en el 2007 presentan una evidente revegetación.

Abandono del uso agrícola. Es el segundo proceso observado en la cuenca en el periodo estudiado, estas son superficies que en 1990 existía uso agrícola y que el 2007 pierden parte su estructura de parcela y pasan a ser pastizales, de los cuales desconocemos si es para uso pecuario. Este proceso es distinto al anteriormente mencionado, aunque es abandono en el anterior si hay una revegetación de las superficie abandonada.

Crecimiento del uso urbano e industrial sobre áreas agrícolas. La mayoría del crecimiento de este uso se da sobre las áreas agrícolas de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro, esto tiene sentido ya que el uso de suelo predominante en la cuenca es agrícola.

Intensificación del uso agrícola. Este proceso se refiere a aquellas áreas que anteriormente eran de temporal y que ahora son de riego.

Variaciones en el nivel del lago aprovechadas para uso agrícola. Por la dinámica del lago y sus cambios de nivel, hay zonas alrededor del lago que se siembran cuando es posible y que otras veces se dejan por estar cubiertas por el lago.

Procesos de cambio en la cubierta forestal

Perturbación. Es el proceso predominante en la cubierta forestal, son áreas de bosque que presentan una disminución en su cobertura vegetal y no un bosque cerrado y aparentemente conservado, que muy probablemente es debido a la extracción de recursos forestales o nuevas áreas de pastoreo.

Crecimiento del uso urbano e industrial sobre superficie forestal. Este proceso se refiere al crecimiento de los asentamientos humanos que se está dado

en áreas forestales, se separó del que se da sobre áreas agrícolas por ser la cubierta de interés.

Procesos de cambio en el Lago de Pátzcuaro

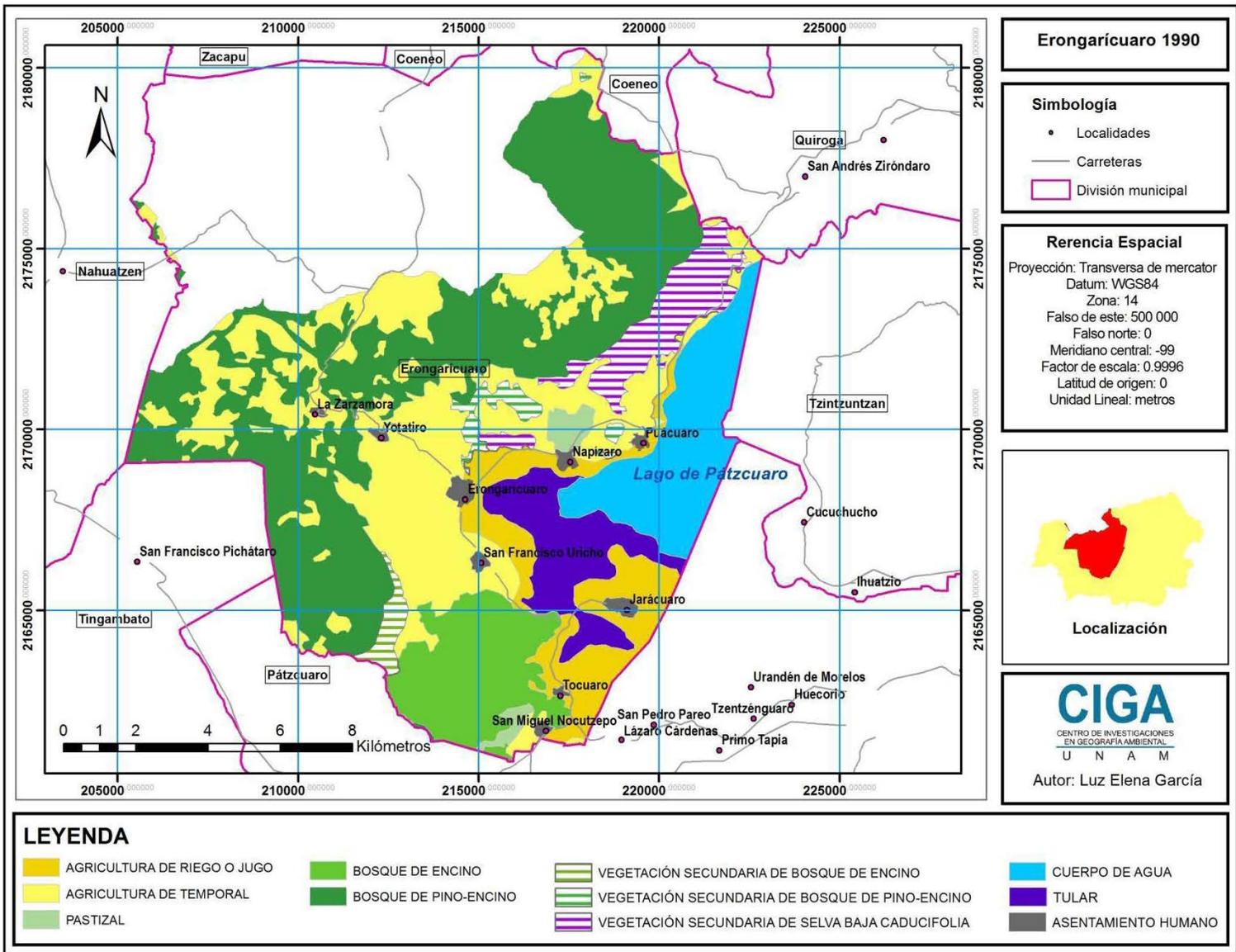
Cambios en el nivel del Lago. Estos cambios se deben a que cuando disminuye el nivel del lago esa zona queda poblada por el tular y cuando el nivel del lago incrementa el tular pierde superficie, o bien a causa de la desecación del lago.

6.2.1 Cambio de uso y cubierta de suelo por municipio en la cuenca del lago de pátzcuaro

En el apartado anterior se mostraron datos de cambio de uso y cubierta de suelo, debido a que los cambios se distribuyen de manera distinta en el espacio se procedió a hacer un análisis por municipio, este análisis sólo es correspondiente al área que entra dentro de la cuenca de cada uno de estos municipios.

Cuenca del Lago de Pátzcuaro- parte perteneciente a Erongaricuaru

Figura 31. Uso y cubierta de suelo de Erongaricuaru-CLP 1990.



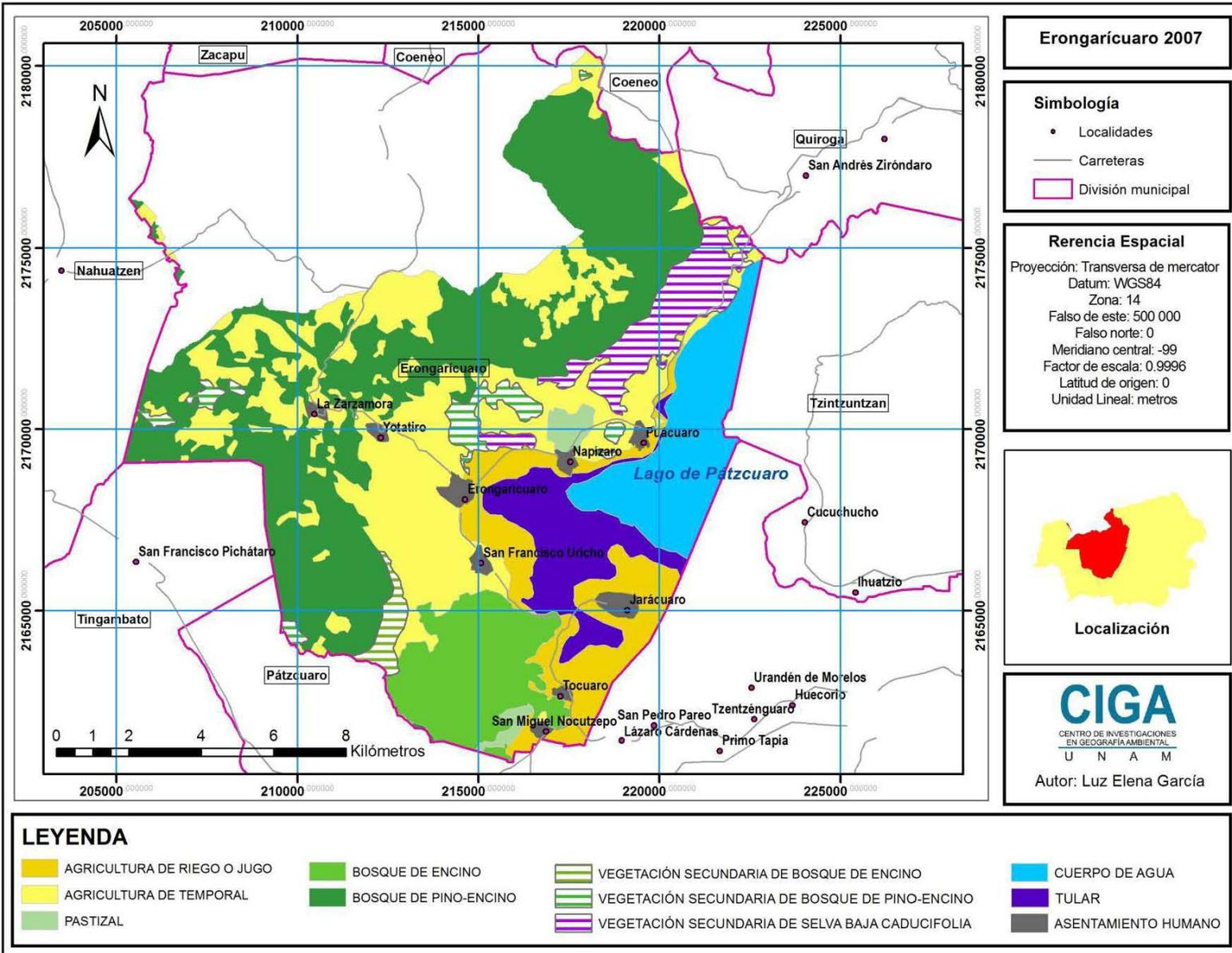
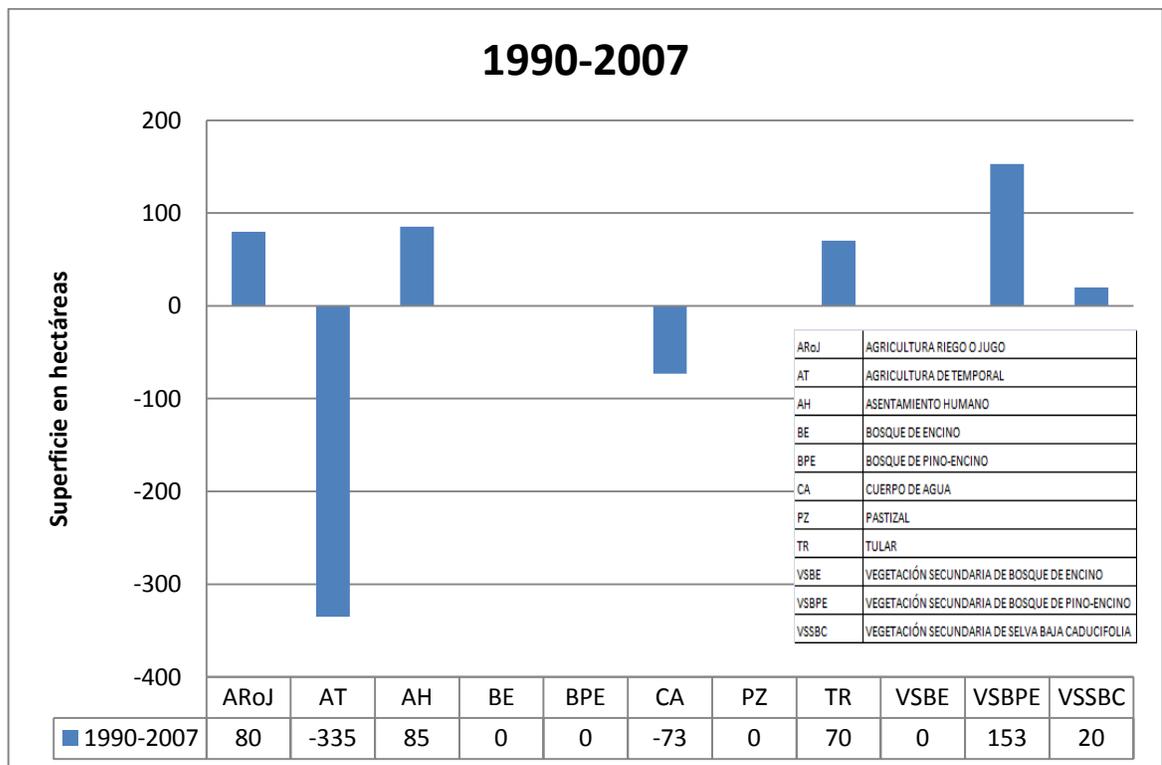


Figura 32. Uso y cubierta de suelo de Erongaricuario-CLP 2007.

Cuadro 8. Superficie por cubierta de suelo de Erongarícuaro.

Cubierta de suelo Erongarícuaro-CLP	1990		2007	
	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%
Agricultura riego o jugo	1421	8.1%	1501	8.6%
Agricultura de temporal	4650	26.6%	4315	24.7%
Asentamiento humano	200	1.1%	285	1.6%
Bosque de encino	1428	8.2%	1428	8.2%
Bosque de pino-encino	5771	33.0%	5771	33.0%
Cuerpo de agua	1555	8.9%	1482	8.5%
Pastizal	187	1.1%	187	1.1%
Tular	1030	5.9%	1101	6.3%
Vegetación secundaria de bosque de encino	169	1.0%	169	1.0%
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	216	1.2%	369	2.1%
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	848	4.9%	867	5.0%
TOTAL	17475	100%	17475	100%

Figura 33. Ganancia y pérdida de superficie por clase.

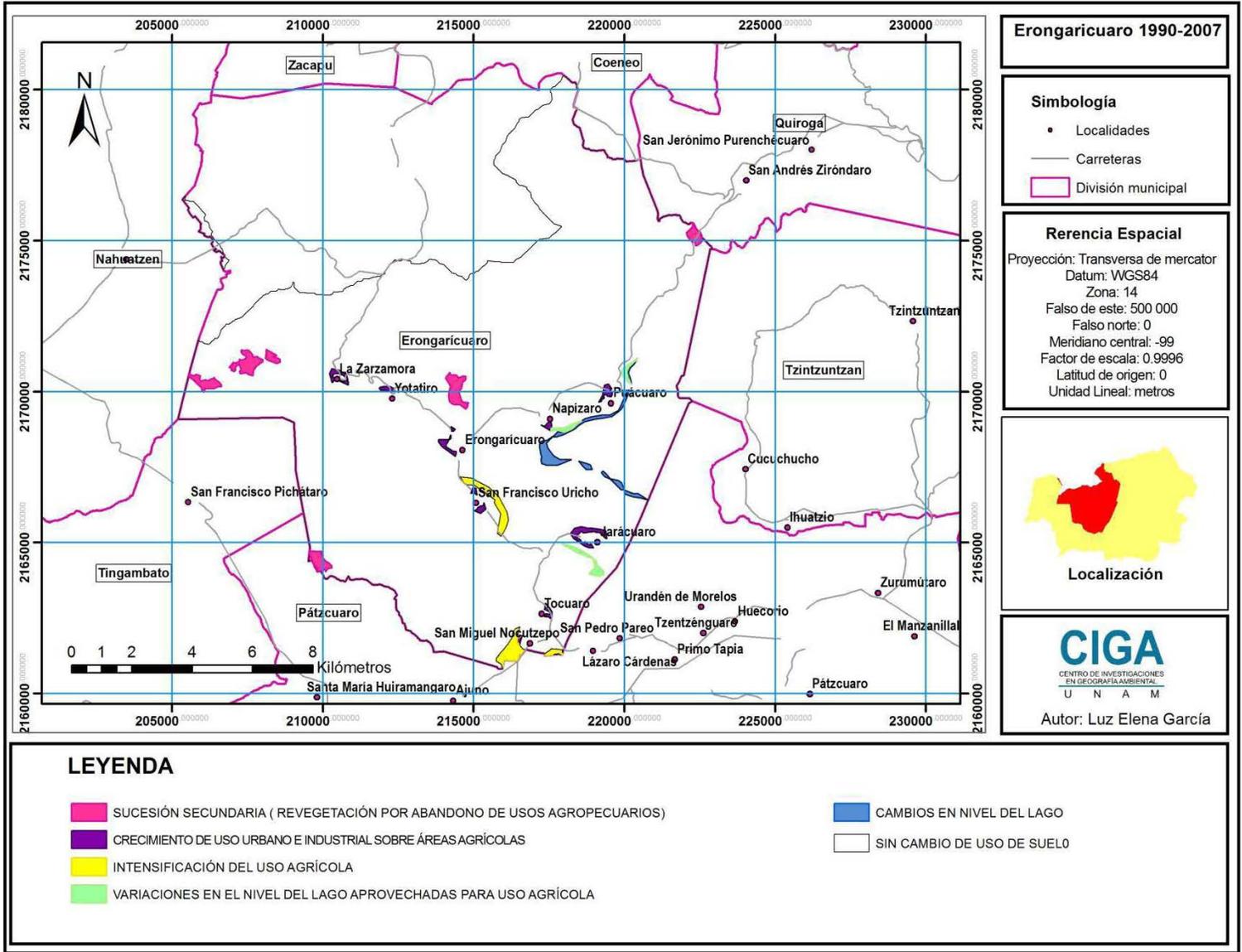


Cuadro 9. Tasa de cambio de uso de suelo de Erongarícuaro.

Cubierta de suelo Erongarícuaro-CLP	1990-2007	
	Tasa de cus	Tasa de cus %
Agricultura riego o jugo	0.003	0.3
Agricultura de temporal	-0.004	-0.4
Asentamiento humano	0.021	2.1
Bosque de encino	0.000	0.0
Bosque de pino-encino	0.000	0.0
Cuerpo de agua	-0.003	-0.3
Pastizal	0.000	0.0
Tular	0.004	0.4
Vegetación secundaria de bosque de encino	0.000	0.0
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	0.032	3.2
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	0.001	0.1

En la Cuenca del lago de Pátzcuaro en la parte correspondiente al municipio de Erongarícuaro las tasas de cambio de uso de suelo más altas corresponden a la vegetación secundaria de pino-encino y a los asentamientos humanos, las clases que presentan pérdidas son la agricultura de temporal y el cuerpo de agua.

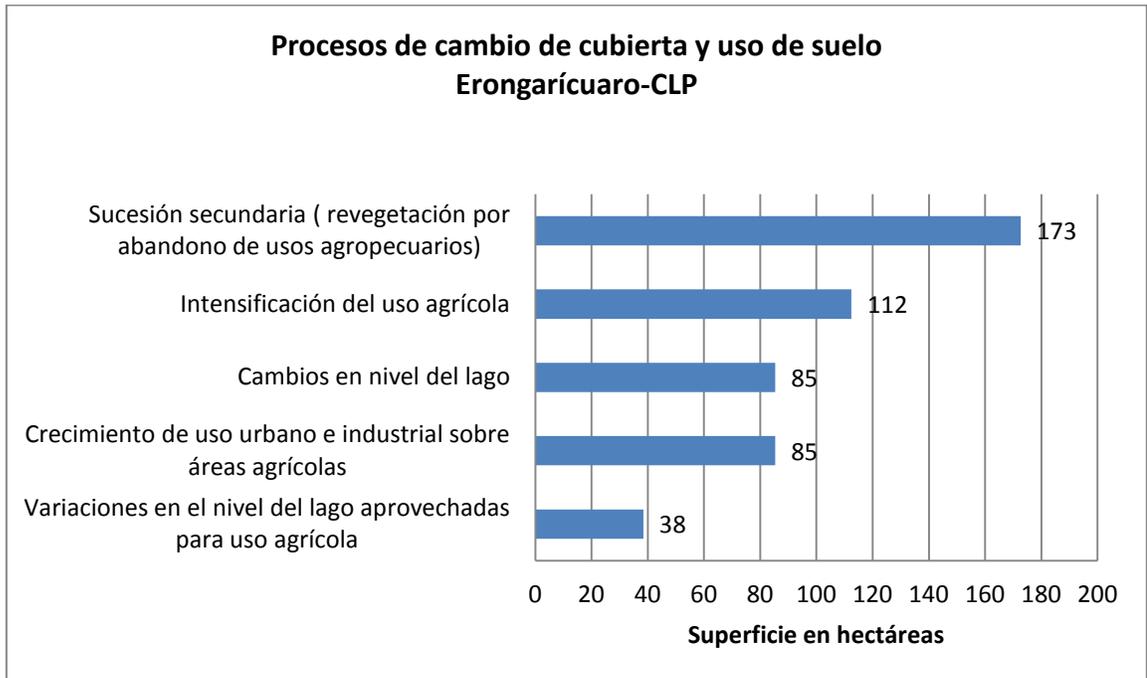
Figura 34. Procesos de cambio de uso de suelo de Erongaricuario-CLP 1990-2007.



Cuadro 10. Principales procesos de cambio Erongarícuaro.

1990	2007											TOTAL
	BPE	BE	VSBPE	VSBE	VSSBC	TR	CA	AT	ARoJ	PZ	AH	
BPE	5771											5771
BE		1428										1428
VSBPE			216									216
VSBE				169								169
VSSBC					848							848
TR						1004	6		21			1030
CA						79	1475		0.2			1555
AT			153		20			4315	112		50	4650
ARoJ						18			1368		35	1421
PZ										187		187
AH											200	200
TOTAL	5771	1428	369	169	867	1101	1482	4315	1501	187	285	17475
ARoJ	AGRICULTURA RIEGO O JUGO						Sucesión secundaria(revegetación por abandono de usos agropecuarios)					
AT	AGRICULTURA DE TEMPORAL											
AH	ASENTAMIENTO HUMANO						Intensificación del uso agrícola					
BE	BOSQUE DE ENCINO											
BPE	BOSQUE DE PINO-ENCINO						Cambios en el nivel del Lago					
CA	CUERPO DE AGUA											
PZ	PASTIZAL						Crecimiento del uso urbano e industrial sobre áreas agrícolas					
TR	TULAR											
VSBE	VEGETACIÓN SECUNDARIA DE BOSQUE DE ENCINO						Variaciones en el nivel de Lago aprovechadas para uso agrícola					
VSBPE	VEGETACIÓN SECUNDARIA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO											
VSSBC	VEGETACIÓN SECUNDARIA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA						Sin cambio de uso de suelo					

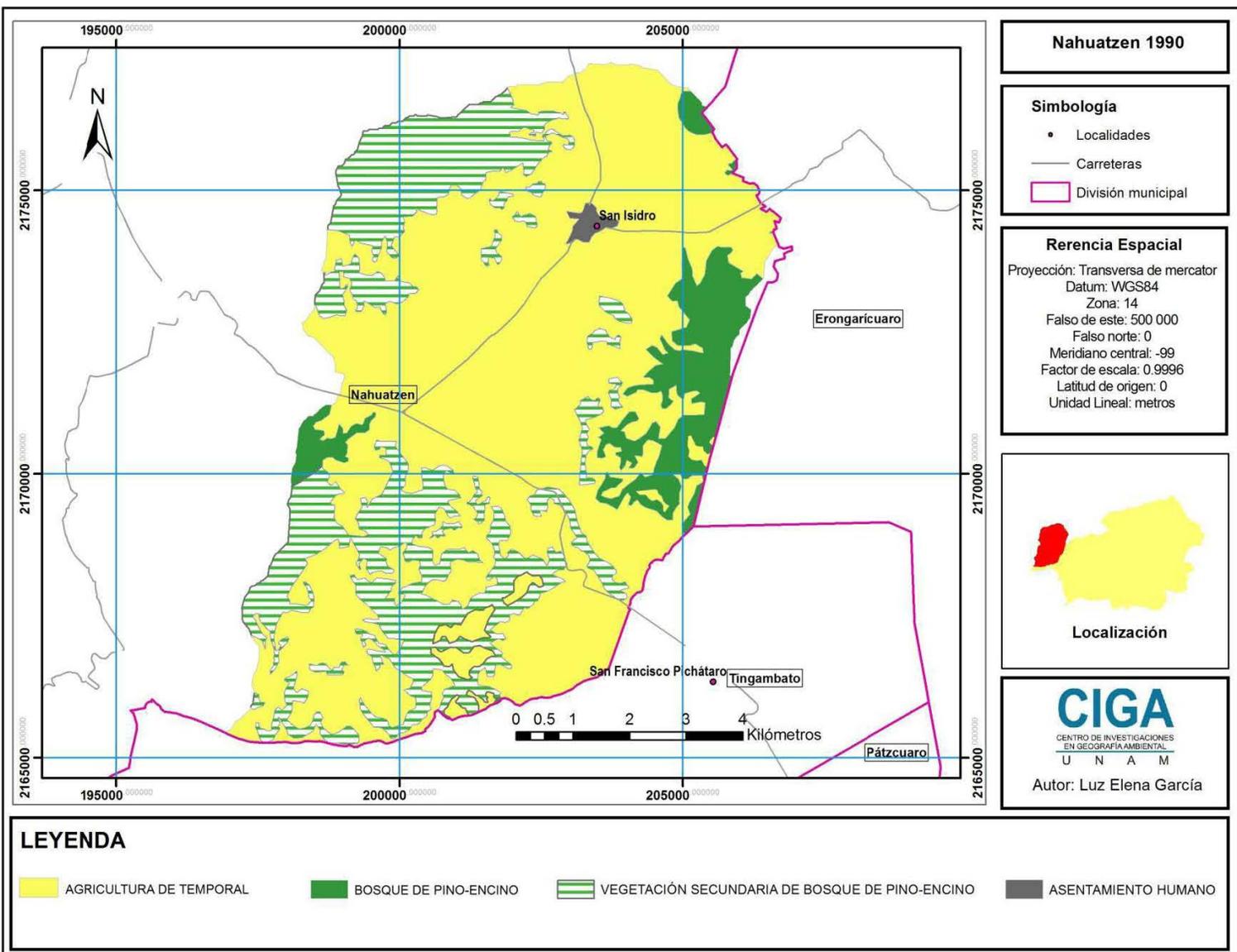
Figura 35. Procesos de cambio de cubierta y uso de suelo Erongarícuaro-CLP.



En esta parte de la cuenca, hay muchas zonas revegetadas o bien que desaparecieron por el crecimiento de los asentamientos humanos y que en los 90's aún eran agrícolas, pero por otro lado en la zona agrícola se observó una intensificación y por estar cerca del lago hay pequeñas partes de este que fueron aprovechadas para uso agrícola (Cuadro 10 y Figura 35).

Cuenca del Lago de Pátzcuaro- parte perteneciente a Nahuatzen

Figura 36. Uso y cubierta de suelo de Nahuatzen-CLP 1990.



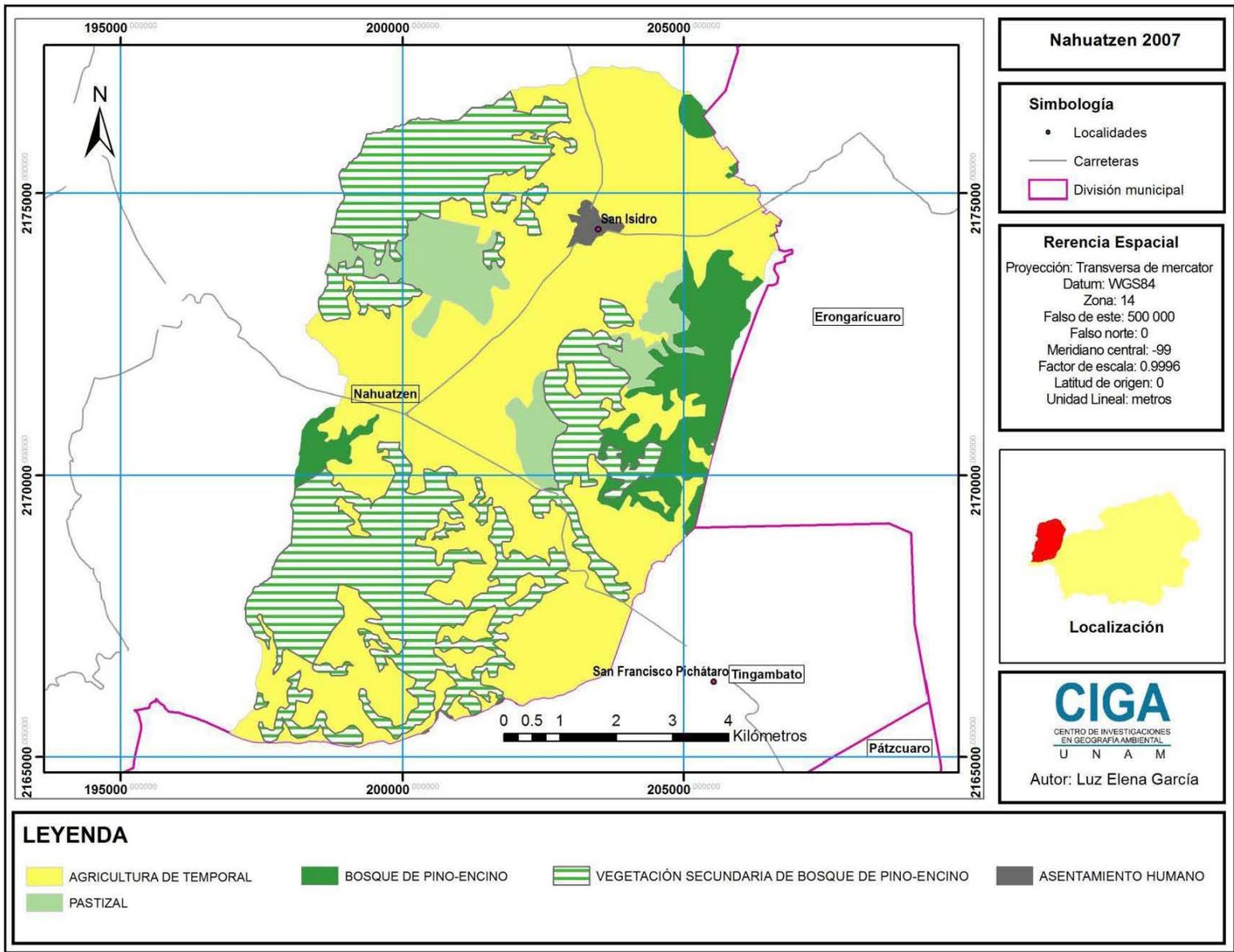
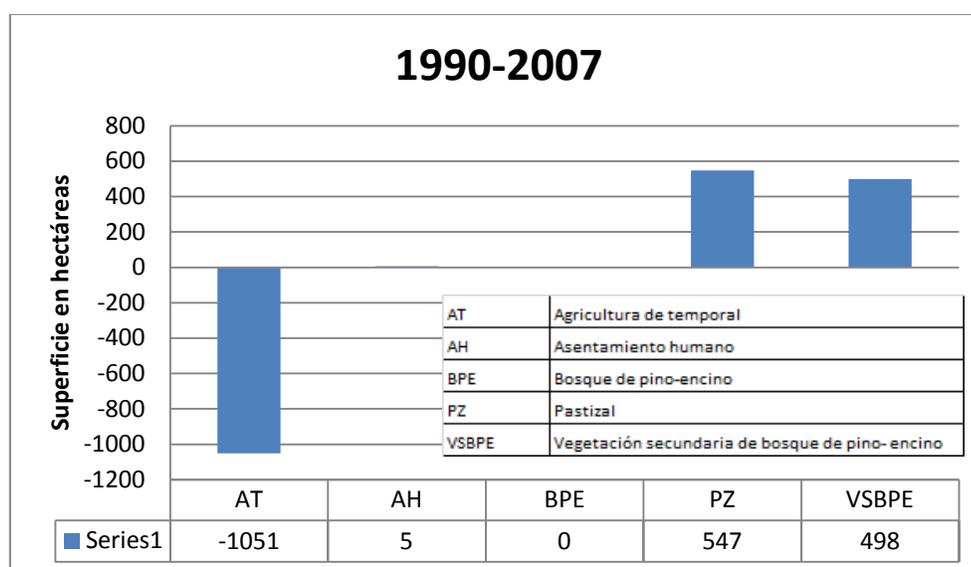


Figura 37. Uso y cubierta de suelo de Nahuatzen-CLP 2007.

Cuadro 11. Superficie por cubierta de suelo de Nahuatzen.

Cubierta de suelo Nahuatzen-CLP	1990		2007	
	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%
Agricultura de temporal	5254	67.4%	4203	53.9%
Asentamiento humano	34	0.4%	39	0.5%
Bosque de pino-encino	641	8.2%	641	8.2%
Pastizal	0	0.0%	547	7.0%
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	1867	24.0%	2365	30.3%
TOTAL	7795	100.0%	7795	100.0%

Figura 38. Ganancia y pérdida de superficie por clase.



Cuadro 12. Tasa de cubierta de uso de suelo de Nahuatzen.

Cubierta de suelo Nahuatzen-CLP	1990-2007	
	Tasa de cus	Tasa de cus %
Agricultura de temporal	-0.013	-1.3
Asentamiento humano	0.009	0.9
Bosque de pino-encino	0.000	0.0
Pastizal	1.491	149.1
Vegetación secundaria de bosque de pino encino	0.014	1.4

En este periodo hubo una fuerte ganancia de la cubierta de pastizales con una tasa de cambio de suelo de 149.1% y la agricultura de temporal tuvo pérdidas con una tasa de cambio de suelo de -1.3.

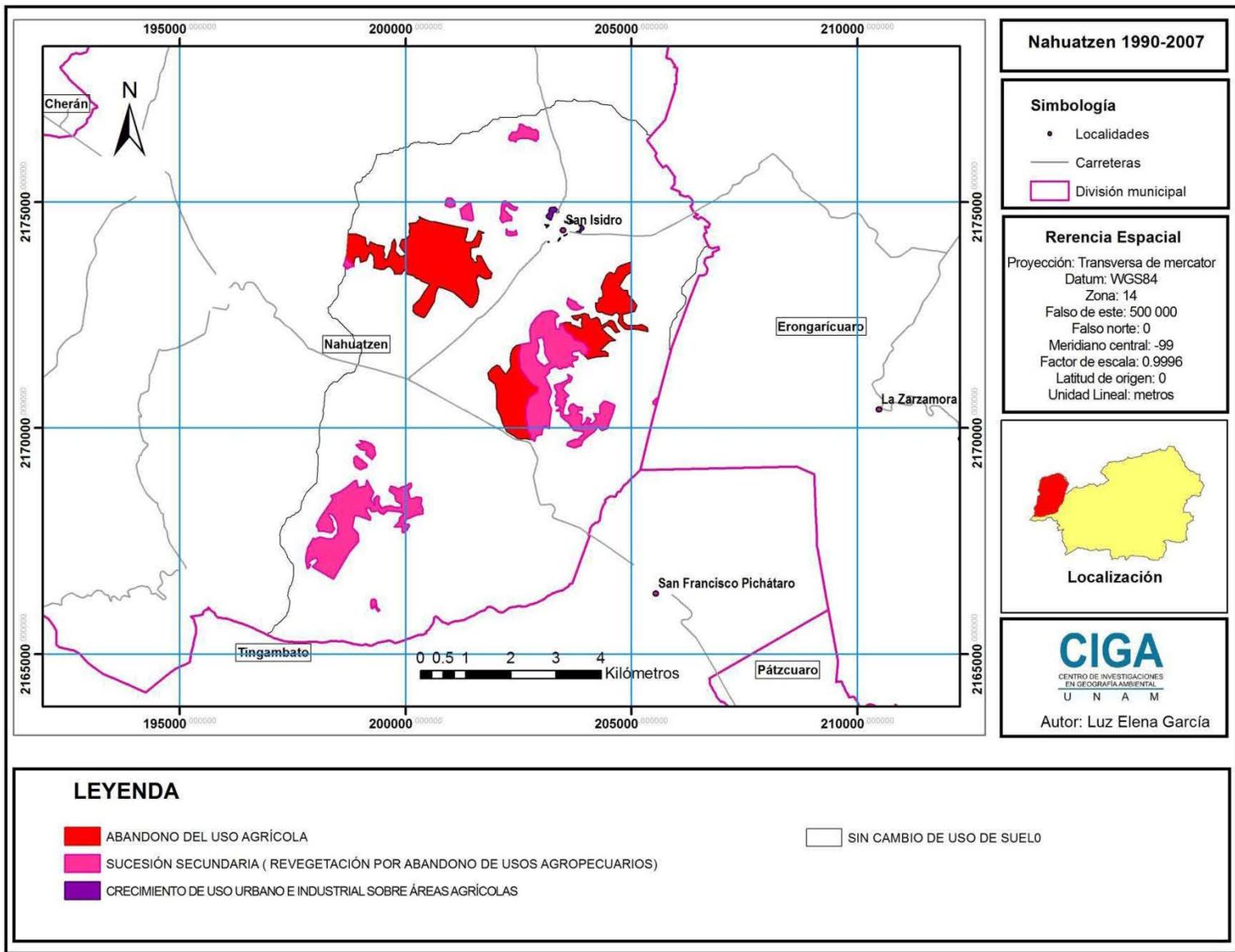
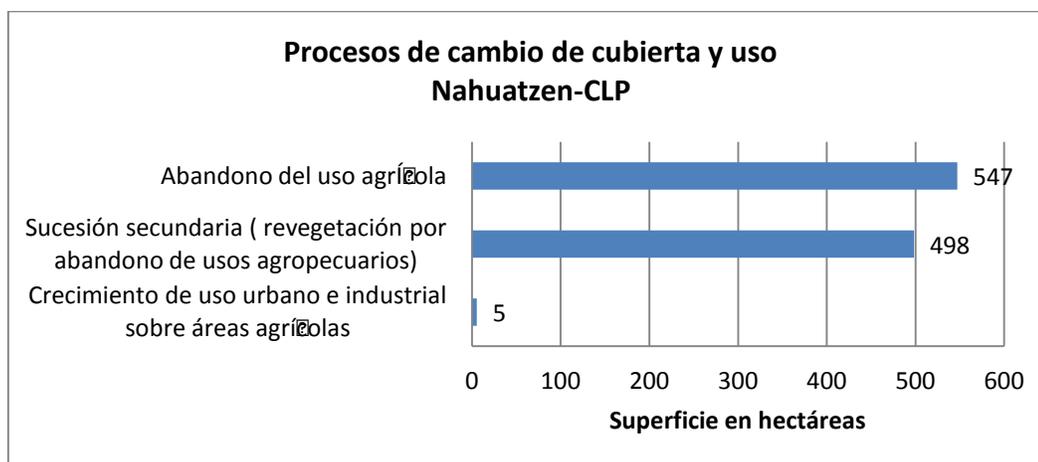


Figura 39. Procesos de cambio de uso de suelo de Nahuatzen-CLP 2007.

Cuadro 13. Principales procesos de cambio de Nahuatzen.

1990	2007					
	BPE	VSBE	AT	PZ	AH	TOTAL
BPE	641					641
VSBE		1867				1867
AT		498	4203	547	5	5254
PZ						0
AH					34	34
TOTAL	641	2365	4203	547	39	7795
AT	Agricultura de temporal			Sucesión secundaria(revegetación por abandono de usos agropecuarios)		
AH	Asentamiento humano			Abandono del uso agrícola		
BPE	Bosque de pino-encino			Cambios en el nivel del Lago		
PZ	Pastizal			Crecimiento del uso urbano e industrial sobre áreas agrícolas		
VSBE	Vegetación secundaria de bosque de pino-encino			Sin cambio de uso de suelo		

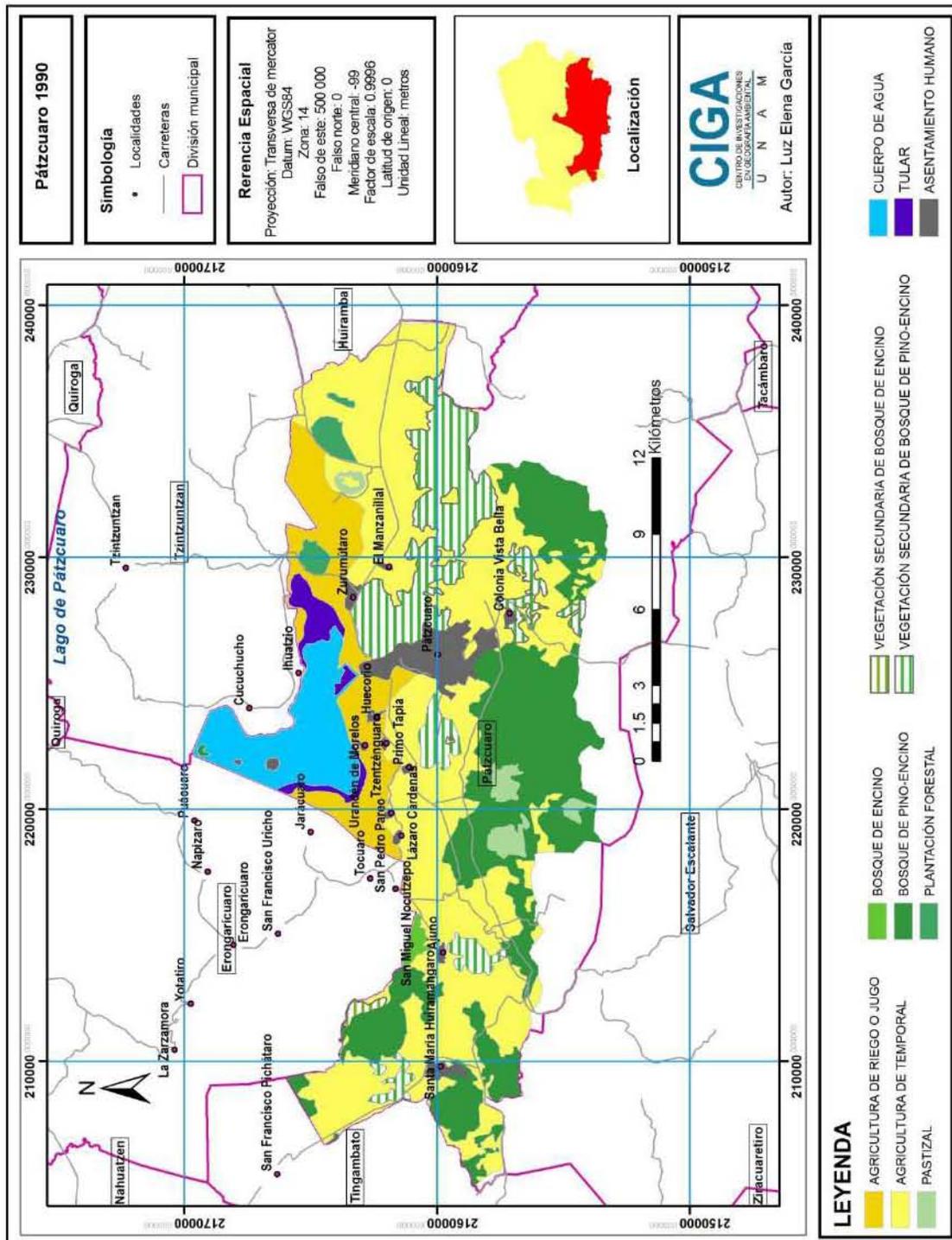
Figura 40. Procesos de cambio de cubierta y uso Nahuatzen-CLP.



Los principales procesos de cambio en la parte correspondiente al municipio de Nahuatzen están relacionados con la pérdida de la superficie agrícola, se observan dos tipos de abandono los cuales son áreas agrícolas que pasan a ser pastizales y otras a bosques secundarios, por otro lado el crecimiento urbano se da también sobre áreas agrícolas.

Cuenca del Lago de Pátzcuaro parte perteneciente al municipio de Pátzcuaro.

Figura 41. Uso y cubierta de suelo de Pátzcuaro-CLP 1990.



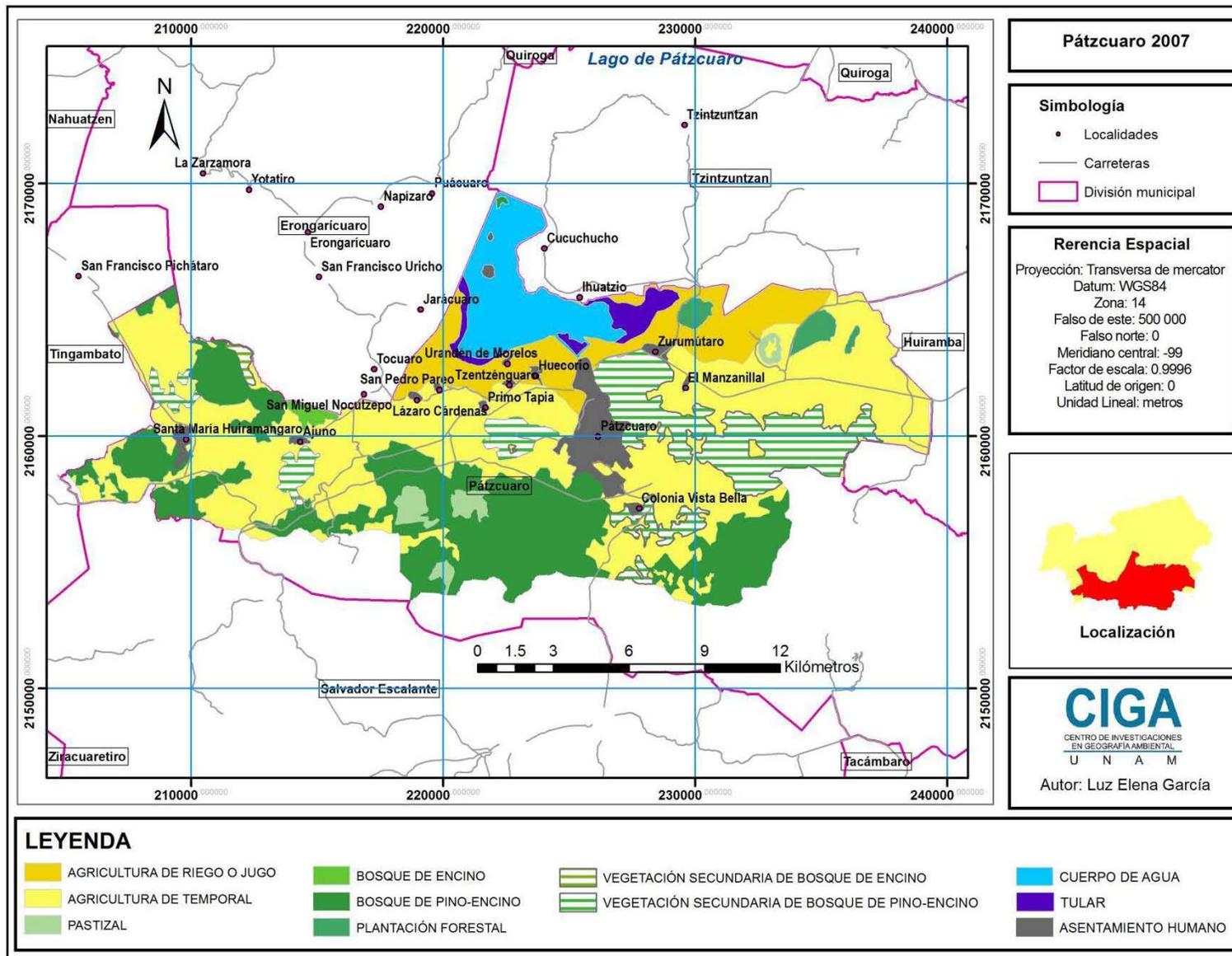
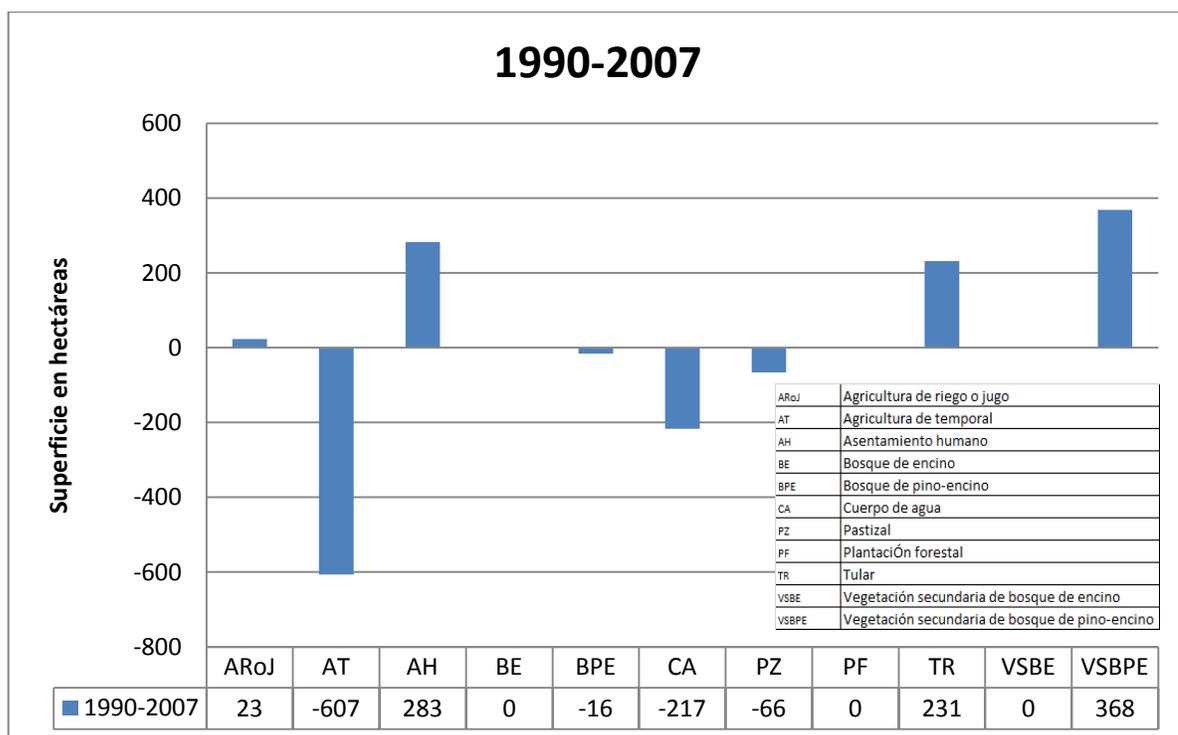


Figura 42. Uso y cubierta de suelo de Pátzcuaro-CLP 2007.

Cuadro 14. Superficie por cubierta de suelo de Pátzcuaro.

Cubierta de suelo Pátzcuaro-CLP	1990		2007	
	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%
Agricultura de riego o jugo	2581	9.1%	2604	9.2%
Agricultura de temporal	11365	40.0%	10759	37.9%
Asentamiento humano	1046	3.7%	1329	4.7%
Bosque de encino	116	0.4%	116	0.4%
Bosque de pino-encino	6622	23.3%	6607	23.3%
Cuerpo de agua	1880	6.6%	1663	5.9%
Pastizal	442	1.6%	376	1.3%
Plantación forestal	344	1.2%	344	1.2%
Tular	485	1.7%	716	2.5%
Vegetación secundaria de bosque de encino	76	0.3%	76	0.3%
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	3438	12.1%	3807	13.4%
TOTAL	28397	100%	28397	100%

Figura 43. Ganancia y pérdida de superficie por clase.

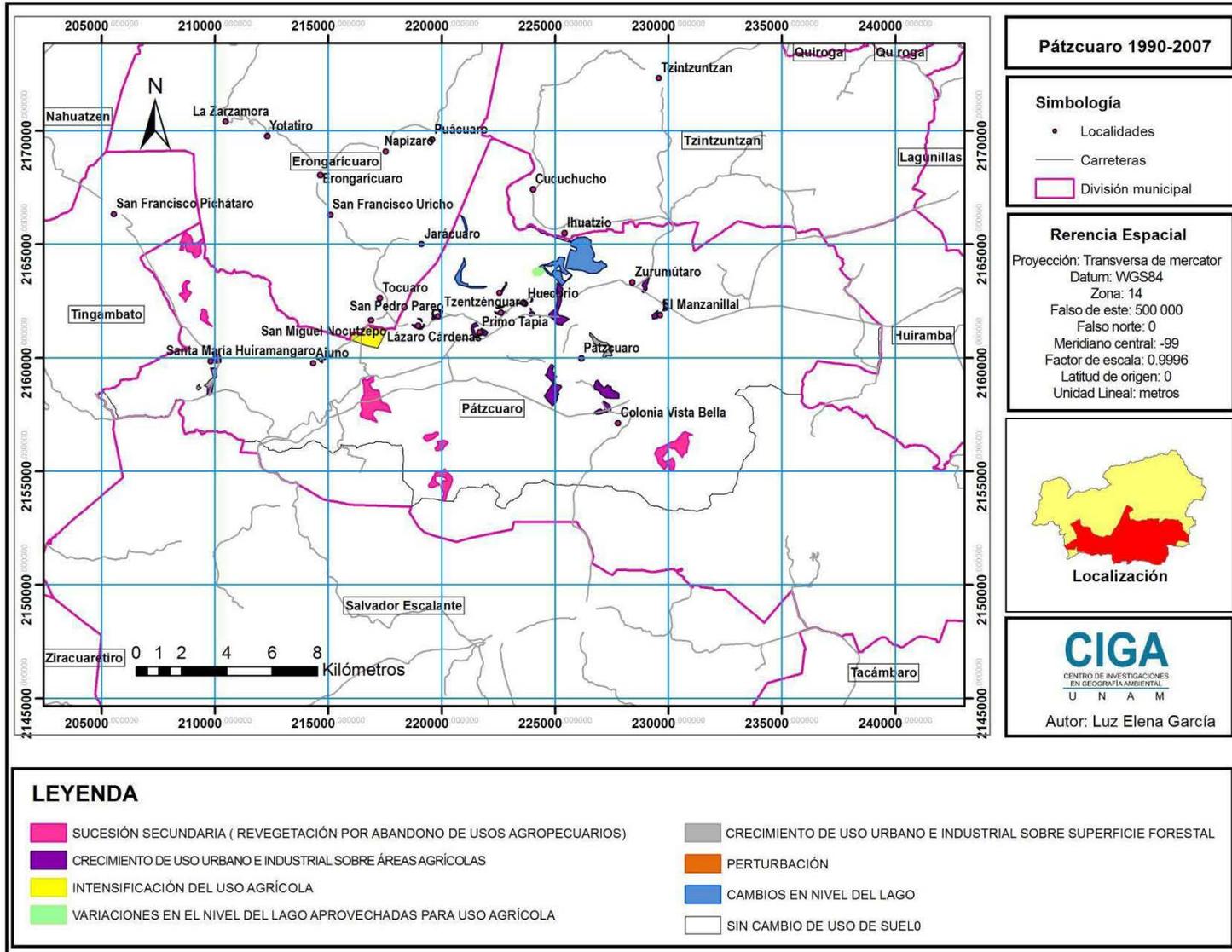


Cuadro 15. Tasa de cubierta de uso de suelo Pátzcuaro-CLP.

Cubierta de suelo Pátzcuaro-CLP	1990-2007	
	Tasa de cus	Tasa de cus %
Agricultura de riego o jugo	0.001	0.05
Agricultura de temporal	-0.003	-0.32
Asentamiento humano	0.014	1.42
Bosque de encino	0.000	0.00
Bosque de pino-encino	0.000	-0.01
Cuerpo de agua	-0.007	-0.72
Pastizal	-0.009	-0.95
Plantación forestal	0.000	0.00
Tular	0.023	2.32
Vegetación secundaria de bosque de encino	0.000	0.00
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	0.006	0.60

En la parte de la cuenca perteneciente al municipio de Pátzcuaro la tasa de cambio más alta es la del tular que ha ganado una mayor superficie respecto a la que tenía en 1990, seguido de los asentamientos humanos y de vegetación secundaria de pino-encino. Los pastizales, el lago y la agricultura de temporal registran pérdidas.

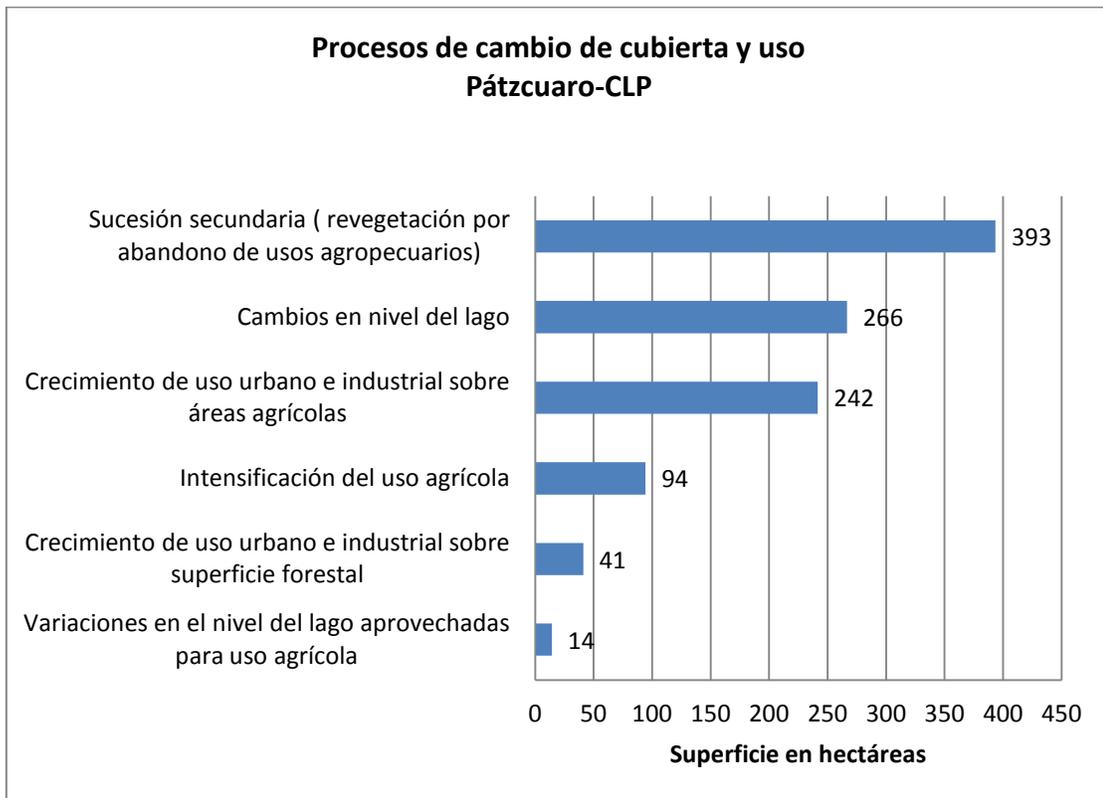
Figura 44. Procesos de cambio de uso de suelo de Pátzcuaro-CLP 1990-2007.



Cuadro 16. Principales procesos de cambio Pátzcuaro.

1990	2007											
	BPE	BE	VSBPE	VSBE	PF	TR	CA	AT	ARoJ	PZ	AH	TOTAL
BPE	6607										16	6622
BE		116										116
VSBPE			3413								25	3438
VSBE				76								76
PF					344							344
TR						465	20					485
CA						246	1634					1880
AT			327					10759	94		185	11365
ARoJ						5	9		2510		57	2581
PZ			66							376		442
AH											1046	1046
TOTAL	6607	116	3807	76	344	716	1663	10759	2604	376	1329	28397
ARoJ	Agricultura de riego o jugo						Sucesión secundaria(revegetación por abandono de usos agropecuarios)					
AT	Agricultura de temporal						Intensificación del uso agrícola					
AH	Asentamiento humano						Perturbación					
BE	Bosque de encino						Cambios en el nivel del Lago					
BPE	Bosque de pino-encino						Crecimiento del uso urbano e industrial sobre áreas agrícolas					
CA	Cuerpo de agua						Crecimiento del uso urbano e industrial sobre superficie forestal					
PZ	Pastizal						Variaciones en el nivel de Lago aprovechadas para uso agrícola					
PF	Plantación forestal						Sin cambio de uso de suelo					
TR	Tular											
VSBE	Vegetación secundaria de bosque de encino											
VSBPE	Vegetación secundaria de bosque de pino-encino											

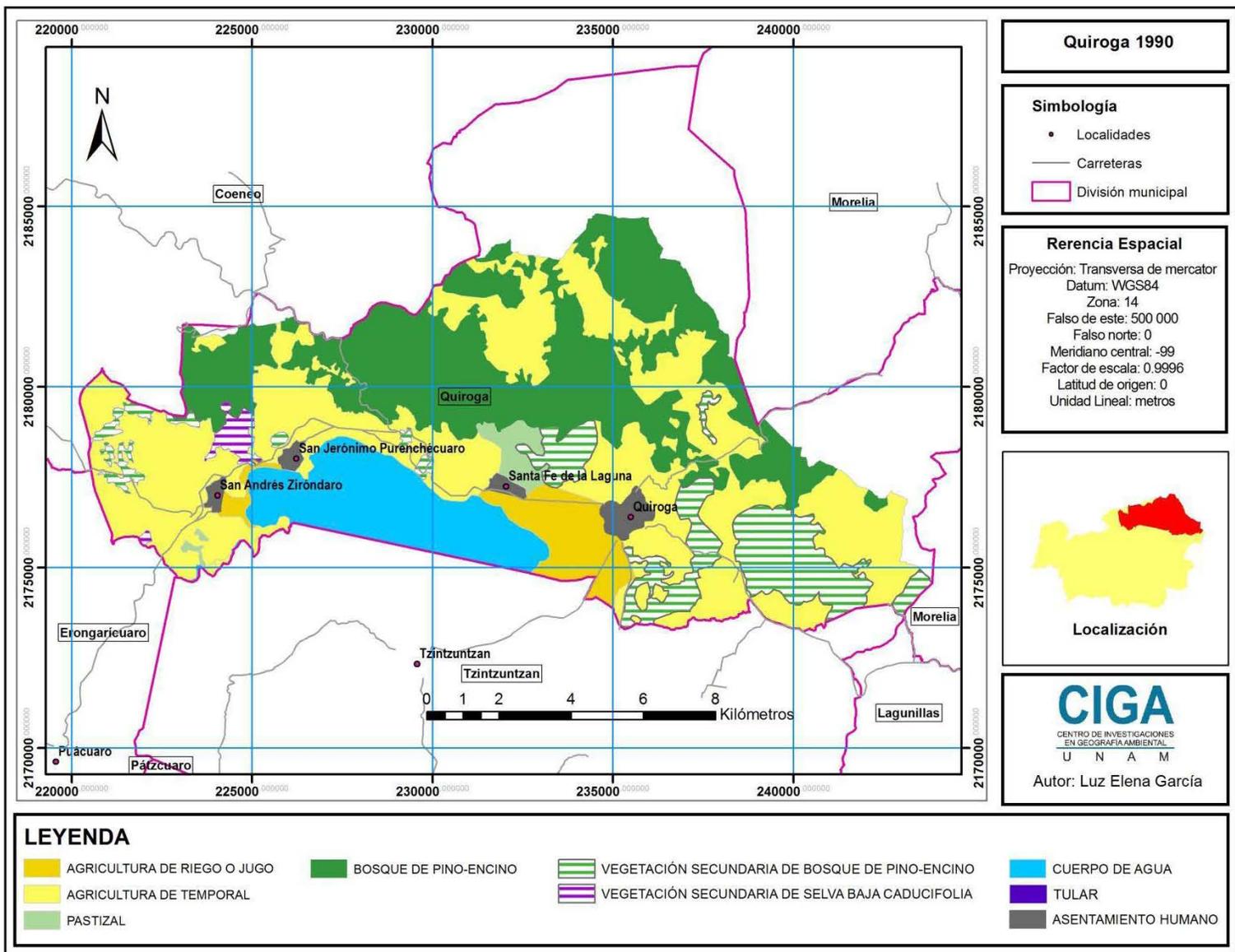
Figura 45. Procesos de cambio de cubierta y uso de Pátzcuaro-CLP.



Hay revegetación por abandono de usos agropecuarios y una gran parte del crecimiento urbano se da sobre superficie agrícola, también en esta parte de la cuenca se observa intensificación agrícola. Esta parte del lago presenta mucha variación en los niveles del Lago y mucha de su superficie pasó a ser tular.

Cuenca del Lago de Pátzcuaro- parte perteneciente al municipio de Quiroga

Figura 46. Uso y cubierta de suelo de Quiroga-CLP 1990.



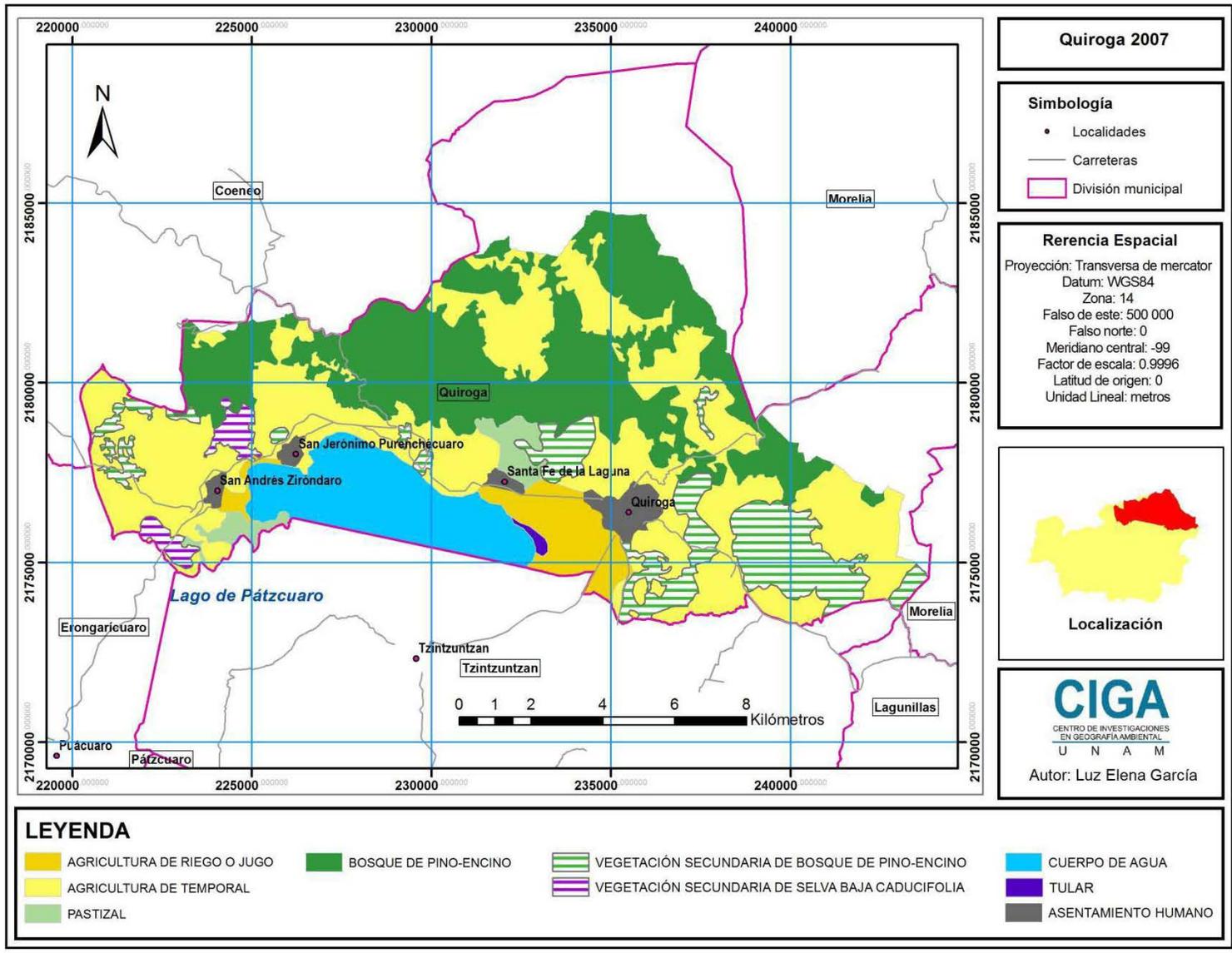
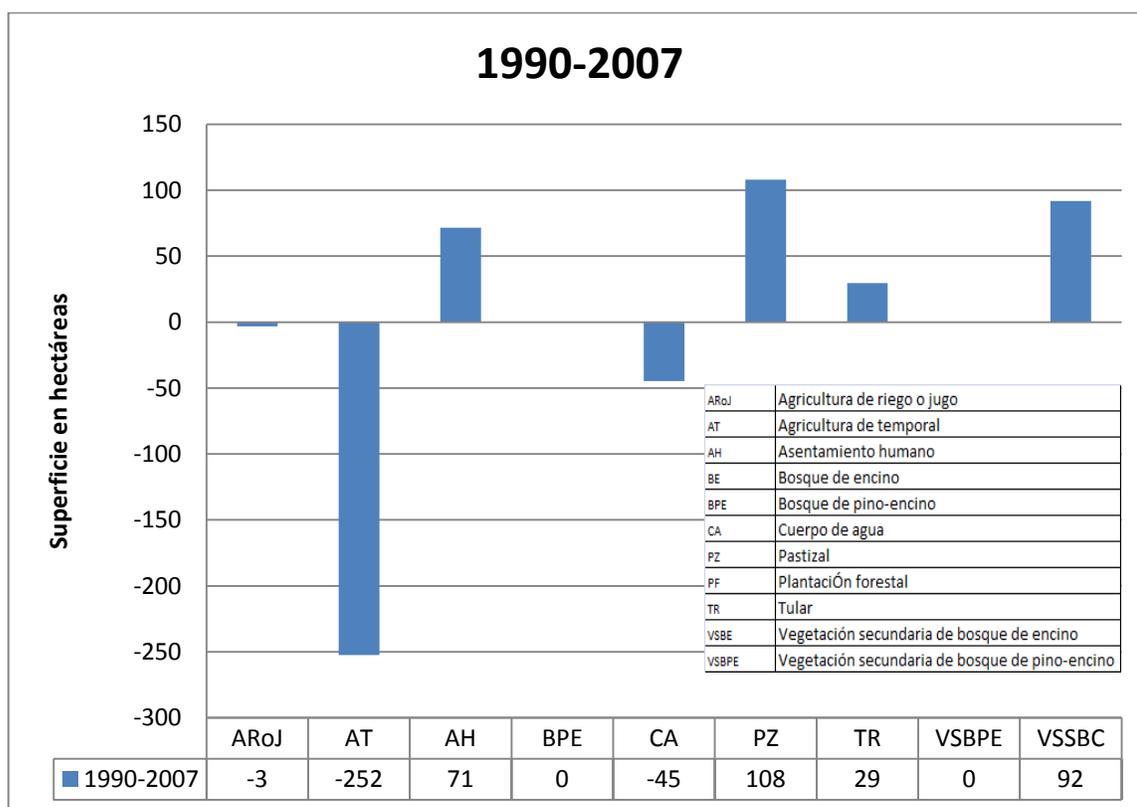


Figura 47. Uso y cubierta de suelo de Quiroga-CLP 2007.

Cuadro 17. Superficie por cubierta de suelo de Quiroga.

Cubierta de suelo Quiroga-CLP	1990		2007	
	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%
Agricultura de riego o jugo	738	4.8%	735	4.8%
Agricultura de temporal	6146	40.3%	5894	38.6%
Asentamiento humano	253	1.7%	324	2.1%
Bosque de pino-encino	4596	30.1%	4596	30.1%
Cuerpo de agua	1525	10.0%	1480	9.7%
Pastizal	220	1.4%	328	2.2%
Tular	0	0.0%	29	0.2%
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	1636	10.7%	1636	10.7%
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	140	0.9%	231	1.5%
TOTAL	15254	100%	15254	100%

Figura 48. Ganancia y pérdida de superficie por clase.



Cuadro 18. Tasa de cubierta de cubierta de uso de suelo Quiroga-CLP.

Cubierta de suelo Quiroga-CLP	1990-2007	
	Tasa de cus	Tasa de cus %
Agricultura de riego o jugo	-0.0003	-0.03
Agricultura de temporal	-0.0025	-0.25
Asentamiento humano	0.0147	1.47
Bosque de pino-encino	0.0000	0.00
Cuerpo de agua	-0.0018	-0.18
Pastizal	0.0238	2.38
Tular	1.7503	175.03
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	0.0000	0.00
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	0.0302	3.02

Las cubiertas que ganaron superficie fueron el tular, los pastizales, la vegetación secundaria de selva baja caducifolia y los asentamientos humanos. De las cubiertas que tuvieron mayores pérdidas fue la agricultura de temporal, al igual que otros municipios de la cuenca.

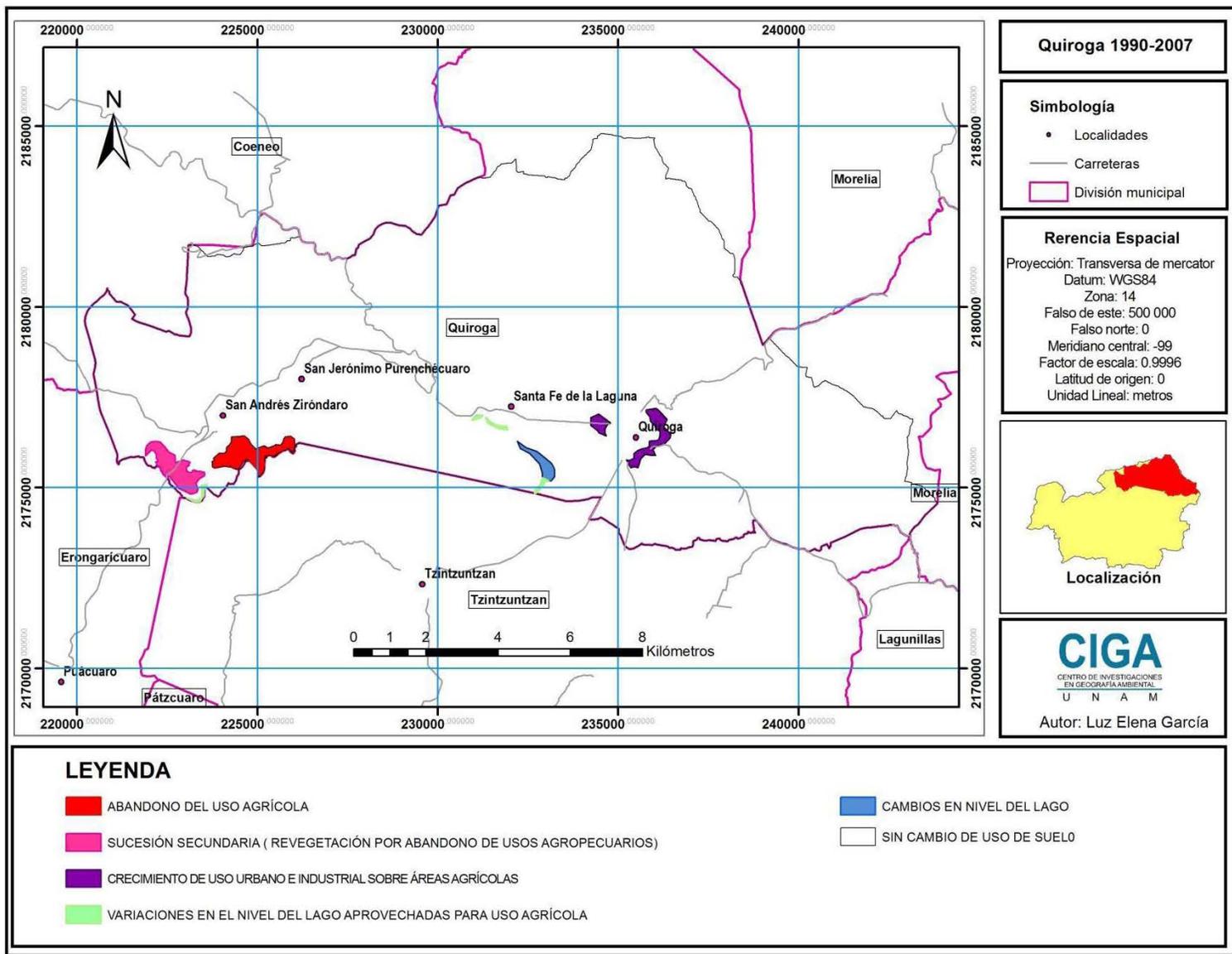
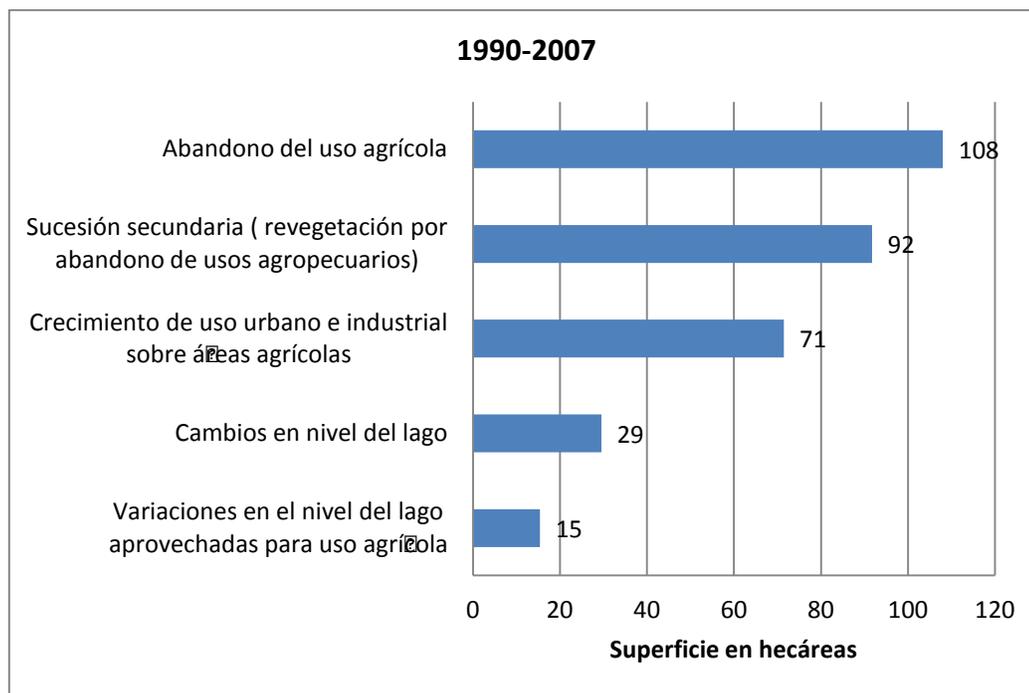


Figura 49. Procesos de cambio de uso de suelo de Quiroga.

Cuadro 19. Principales procesos de cambio Quiroga.

1990	2007									
	BPE	VSBE	VSSBC	TR	CA	AT	ARoJ	PZ	AH	TOTAL
BPE	4596									4596
VSBE		1636								1636
VSSBC			140							140
TR										0
CA				29	1480	6	9			1525
AT			92			5887		108	59	6146
ARoJ							726		12	738
PZ								220		220
AH									253	253
TOTAL	4596	1636	231	29	1480	5894	735	328	324	15254
ARoJ	Agricultura de riego o jugo									
AT	Agricultura de temporal									
AH	Asentamiento humano									
BPE	Bosque de pino-encino									
CA	Cuerpo de agua									
PZ	Pastizal									
TR	Tular									
VSBE	Vegetación secundaria de bosque de pino-encino									
VSSBC	Vegetación secundaria de selva baja caducifolia									

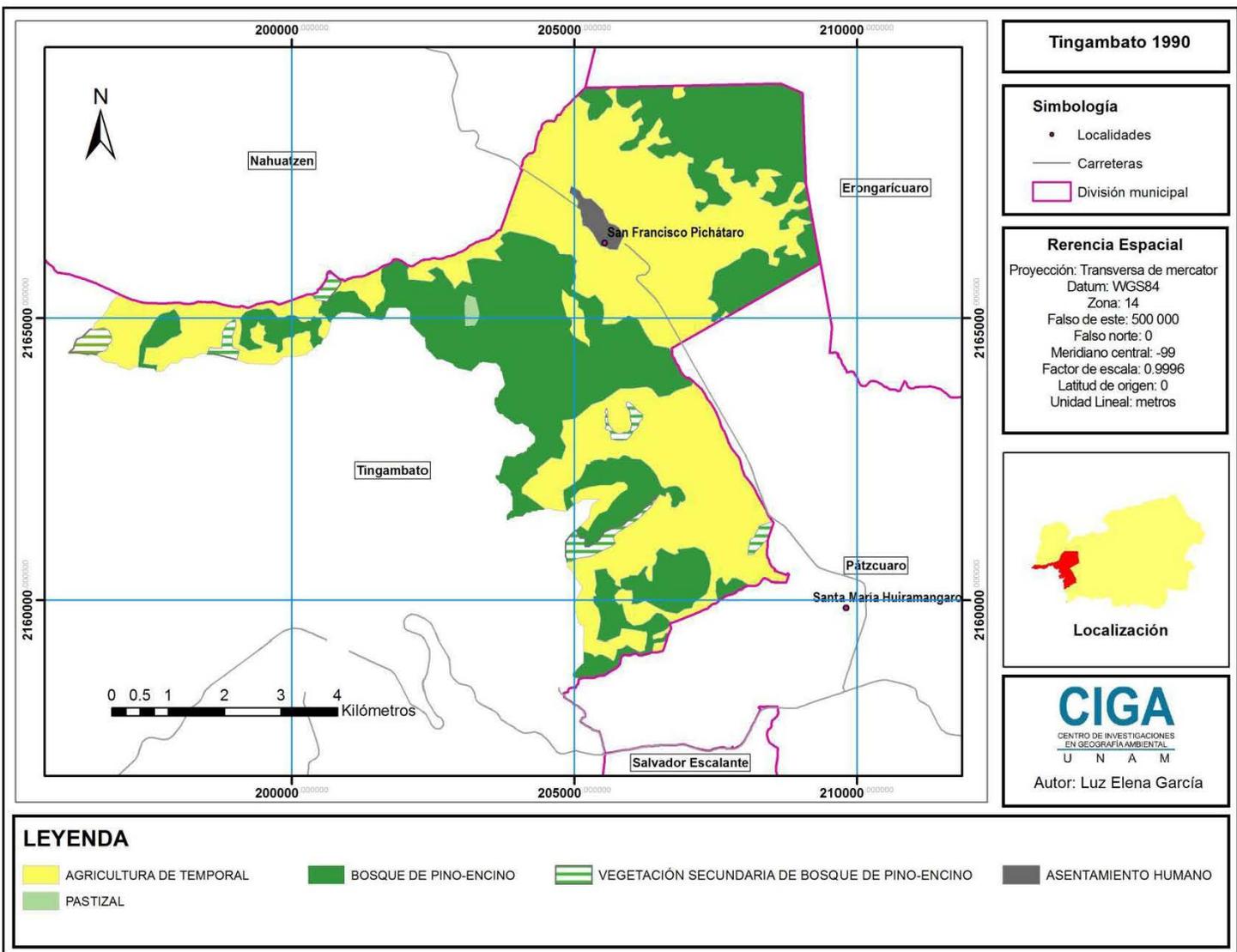
Figura 50. Procesos de cambio de cubierta y uso Quiroga-CLP.



Más del 50% de la superficie agrícola que sufrió abandono pasó a ser pastizal y la otra parte vegetación secundaria, la superficie agrícola también se ha perdido por el crecimiento urbano e industrial. También en esta parte de la cuenca encontramos que los cambios en el nivel del lago varían y una parte es aprovechada para uso agrícola.

Cuenca del Lago de Pátzcuaro parte perteneciente al municipio de Tingambato

Figura 51. Superficie por cubierta de suelo de Tingambato-CLP 1990.



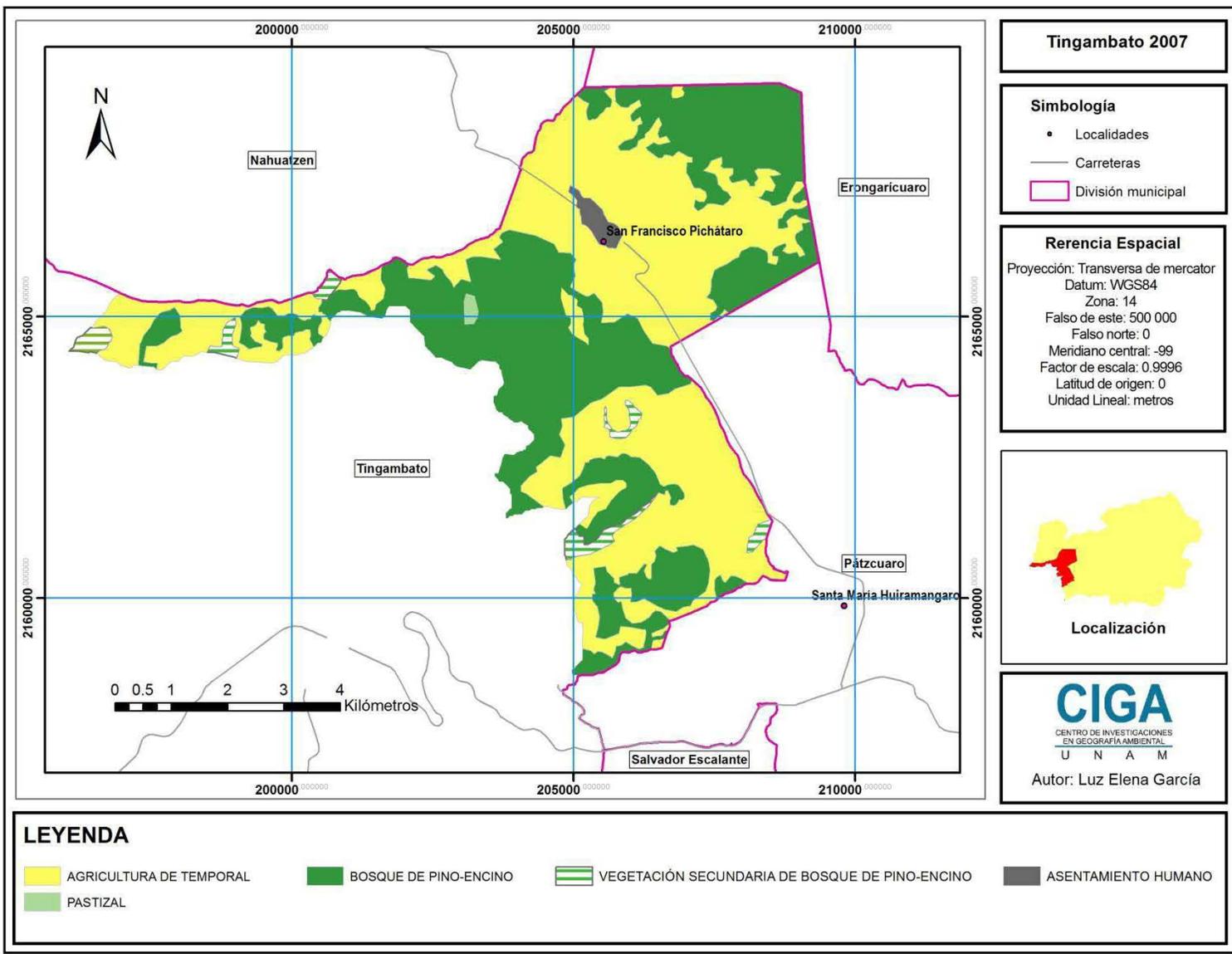
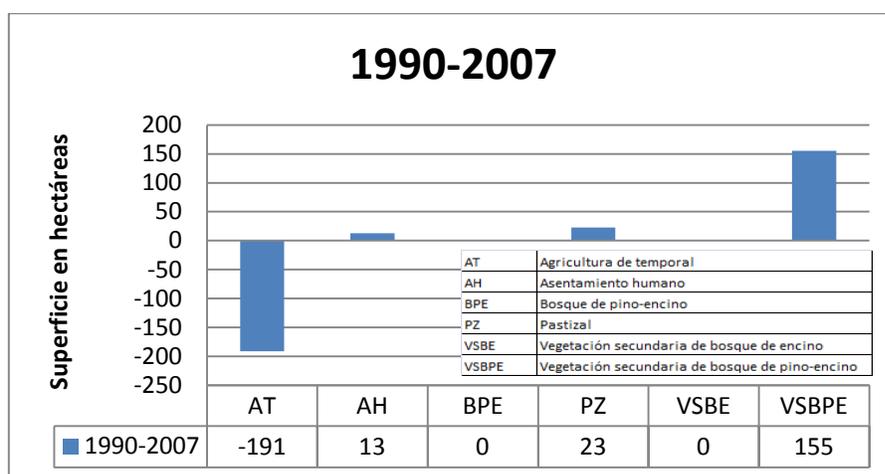


Figura 52. Uso y cubierta de suelo de Tingambato-CLP 2007.

Cuadro 20. Superficie por cubierta de Tingambato.

Cubierta de suelo Tingambato-CLP	1990		2007	
	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%
Agricultura de temporal	2525	51.7%	2334	47.8%
Asentamiento humano	42	0.9%	55	1.1%
Bosque de pino-encino	2187	44.8%	2187	44.8%
Pastizal	12	0.2%	35	0.7%
Vegetación secundaria de bosque de encino	24	0.5%	24	0.5%
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	96	2.0%	251	5.1%
TOTAL	4885	100%	4885	100%

Figura 53. Ganancia y pérdida de superficie por clase.

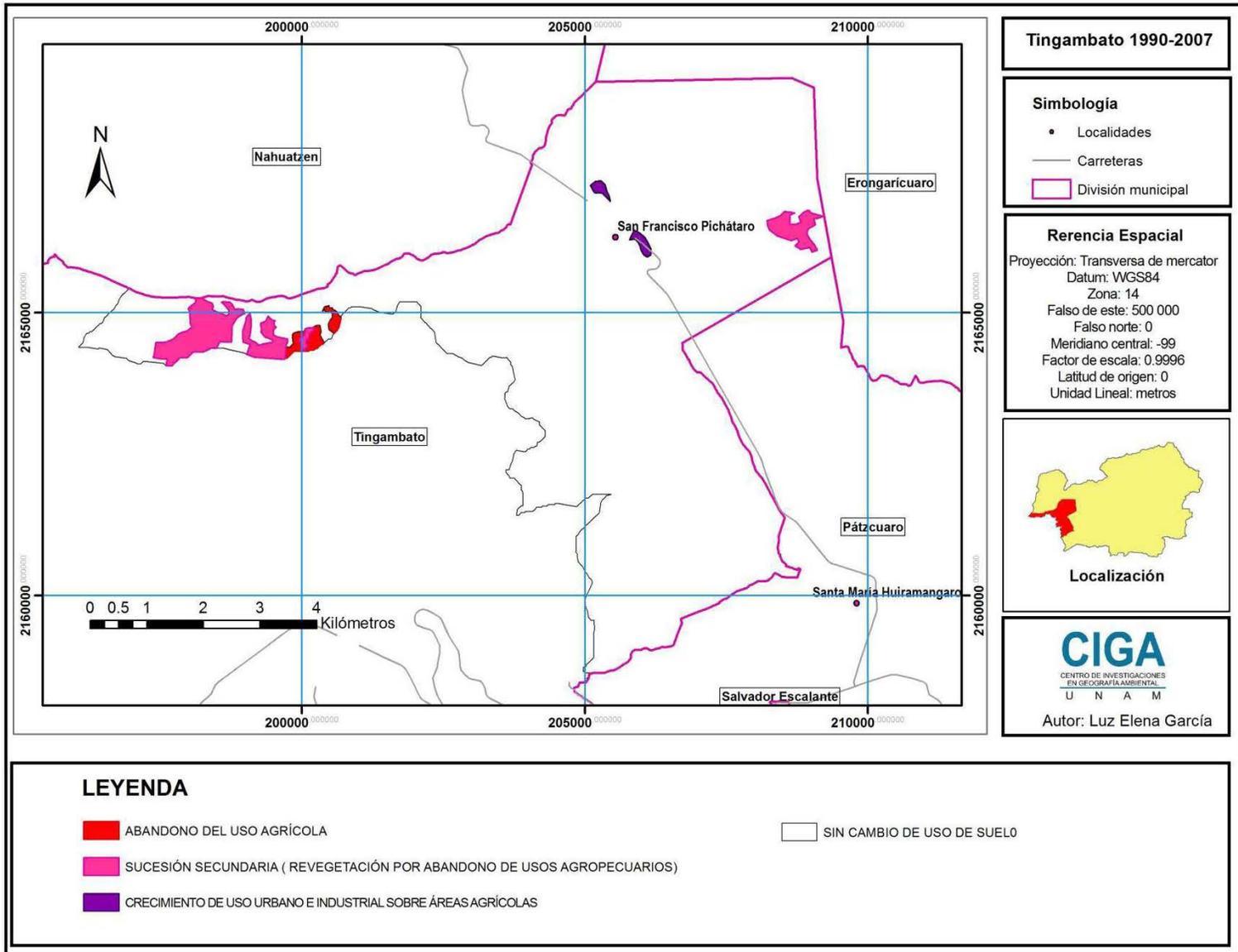


Cuadro 21. Tasa de cambio de uso de suelo Tingambato-CLP.

Cubierta de suelo Tingambato-CLP	1990-2007	
	Tasa de cus	Tasa de cus %
Agricultura de temporal	-0.005	-0.5
Asentamiento humano	0.016	1.6
Bosque de pino-encino	0.000	0.0
Pastizal	0.066	6.6
Vegetación secundaria de bosque de encino	0.000	0.0
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	0.058	5.8

Tanto los pastizales como la vegetación secundaria de pino-encino y los asentamientos humanos tuvieron ganancias y la agricultura de temporal tuvo pérdidas.

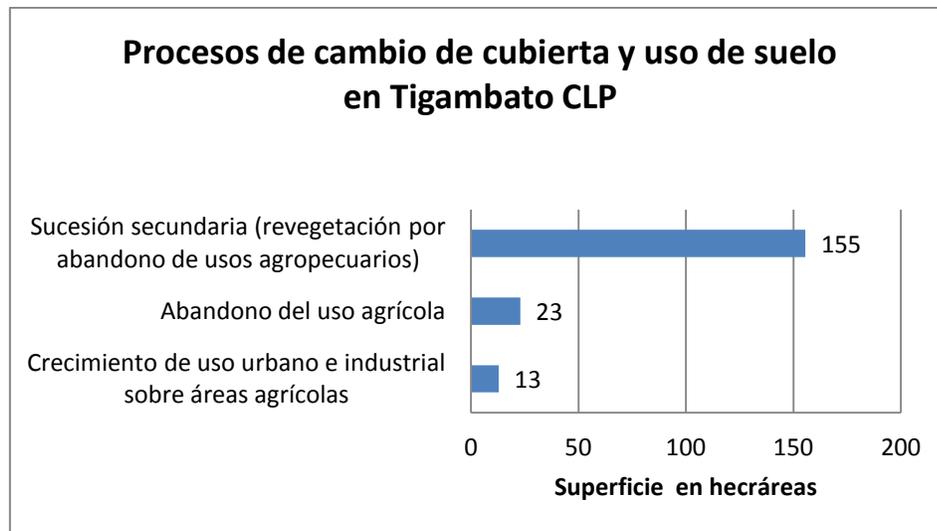
Figura 54. Procesos de cambio uso suelo de Tingambato-CLP 1990-2007.



Cuadro 22. Principales procesos de cambio Tingambato.

1990	2007						
	BPE	VSBPE	VSBE	AT	PZ	AH	TOTAL
BPE	2187						2187
VSBPE		96					96
VSBE			24				24
AT		155		2334	23	13	2525
PZ					12		12
AH						42	42
TOTAL	2187	251	24	2334	35	55	4885
AT	Agricultura de temporal			Sucesión secundaria(revegetación por abandono de usos agropecuarios)			
AH	Asentamiento humano						
BPE	Bosque de pino-encino			Abandono del uso agrícola			
PZ	Pastizal			Crecimiento del uso urbano e industrial sobre áreas agrícolas			
VSBE	Vegetación secundaria de bosque de encino			Sin cambio de uso de suelo			
VSBPE	Vegetación secundaria de bosque de pino-encino						

Figura 55. Procesos de cambio de cubierta y uso de suelo Tingambato CLP.



En la cuenca del lago de Pátzcuaro en la parte correspondiente al municipio de Tingambato se puede apreciar en el grafico que los procesos de cambio de uso de suelo implican pérdida de la superficie agrícola.

Cuenca del Lago de Pátzcuaro parte perteneciente al municipio de Tzintzuntzan

Figura 56. Uso y cubierta de suelo de Tzintzuntzan-CLP 1990.

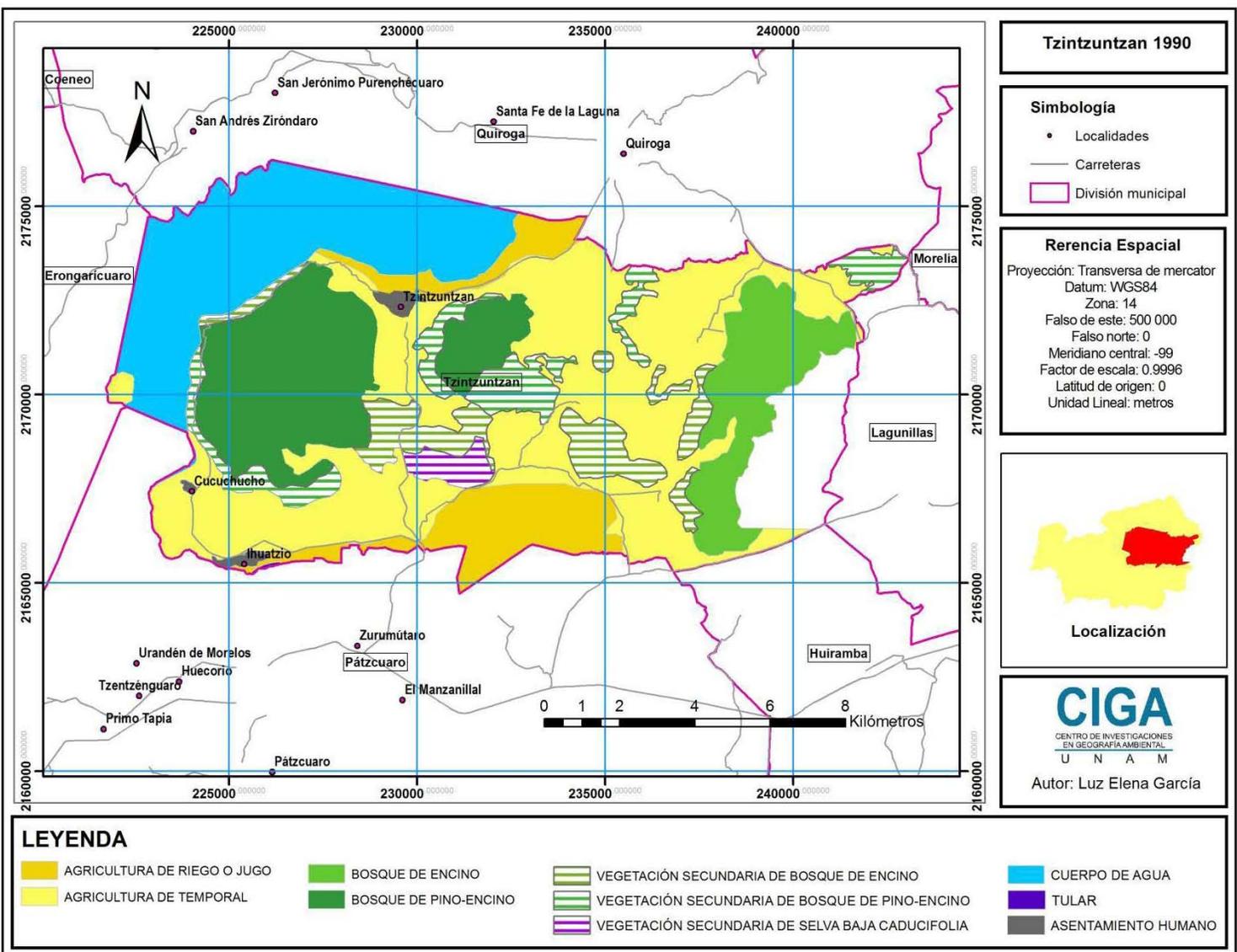
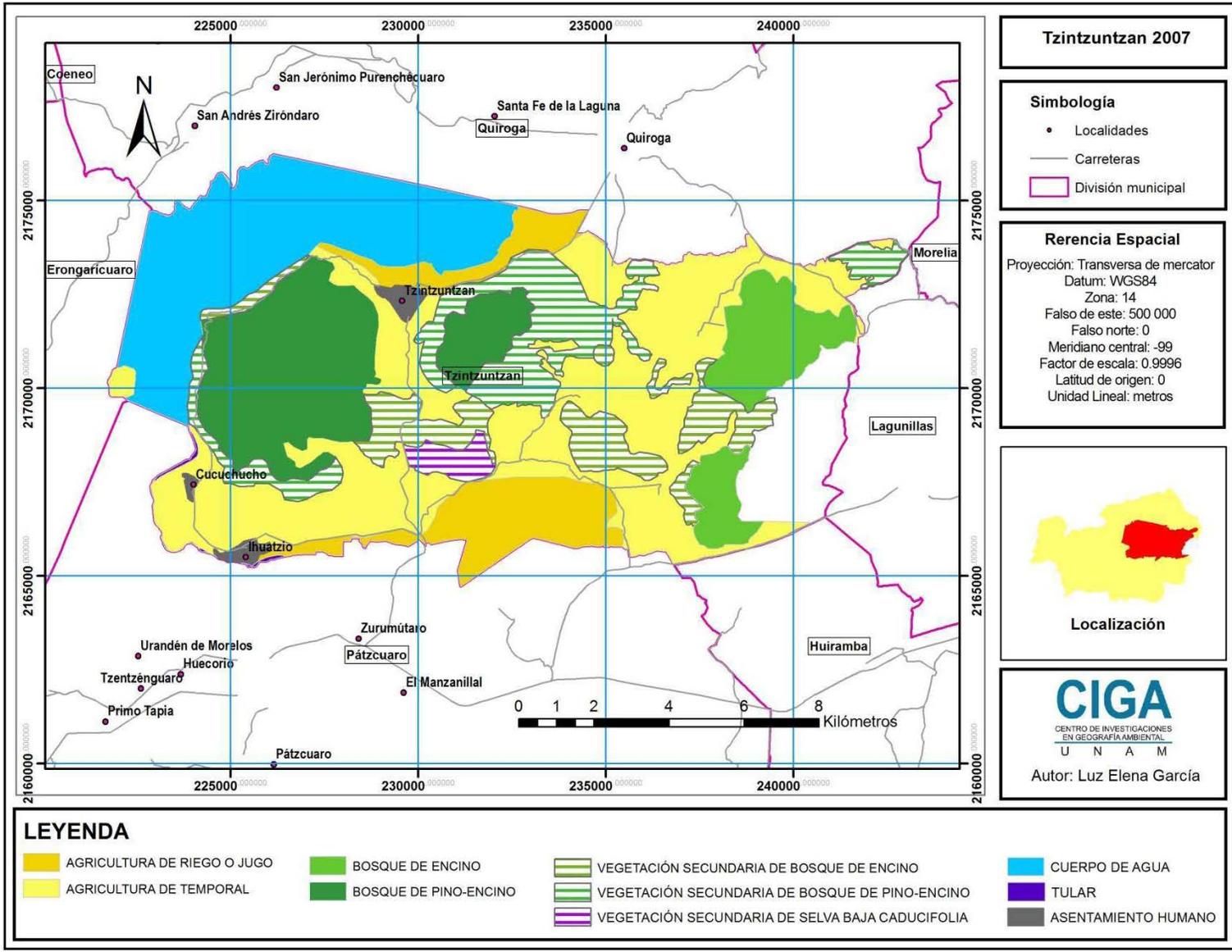


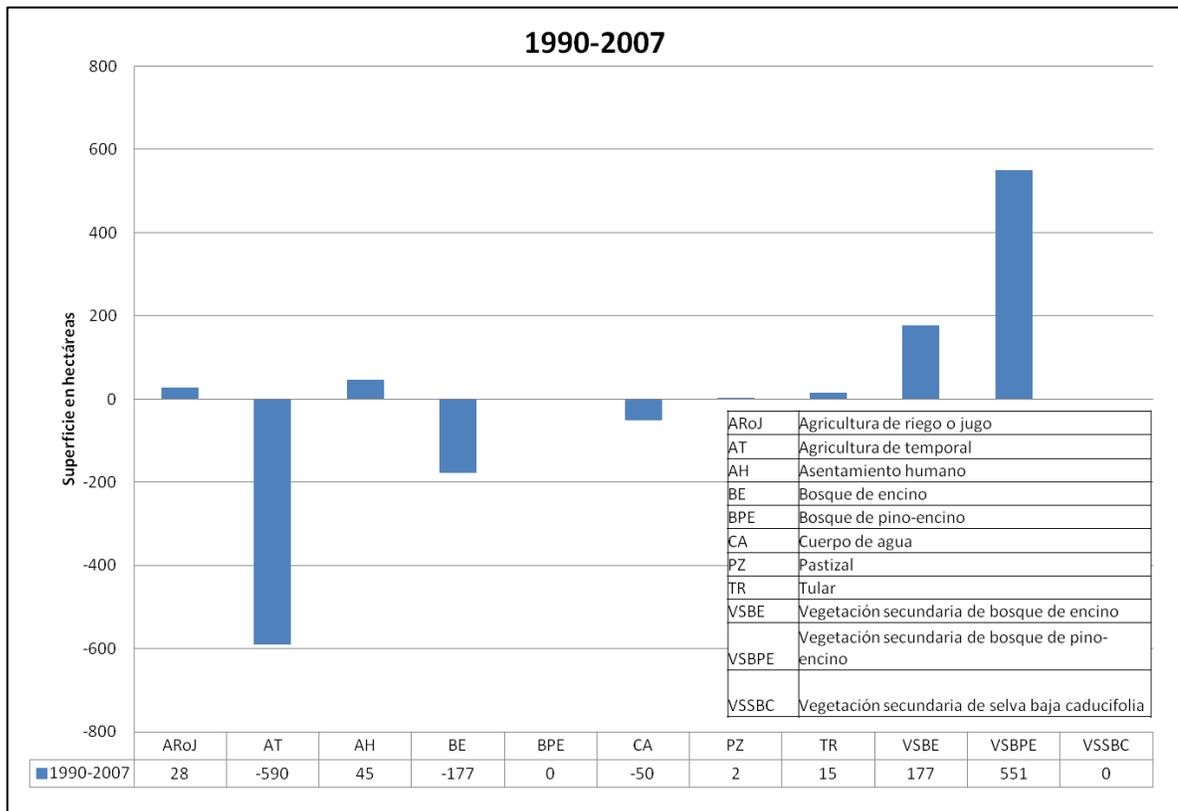
Figura 57. Uso y cubierta de suelo de Tzintzuntzan-CLP 2007.



Cuadro 23. Superficie por cubierta de suelo de Tzintzuntzan.

Cubierta de suelo Tzintzuntzan-CLP	1990		2007	
	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%
Agricultura de riego o jugo	1405	8.8%	1433	9.0%
Agricultura de temporal	5521	34.7%	4931	31.0%
Asentamiento humano	108	0.7%	154	1.0%
Bosque de encino	1315	8.3%	1138	7.2%
Bosque de pino-encino	2415	15.2%	2415	15.2%
Cuerpo de agua	3003	18.9%	2952	18.6%
Pastizal	0	0.0%	2	0.0%
Tular	7	0.0%	21	0.1%
Vegetación secundaria de bosque de encino	970	6.1%	1147	7.2%
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	967	6.1%	1518	9.5%
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	192	1.2%	192	1.2%
TOTAL	15902	100%	15902	100%

Figura 58. Ganancia y pérdida de superficie por clase.



Cuadro 24. Tasa de cubierta de uso de suelo Tzintzuntzan-CLP.

Cubierta de suelo Tzintzuntzan-CLP	1990-2007	
	Tasa de cus	Tasa de cus %
Agricultura de riego o jugo	0.001	0.1
Agricultura de temporal	-0.007	-0.7
Asentamiento humano	0.021	2.1
Bosque de encino	-0.008	-0.8
Bosque de pino-encino	0.000	0.0
Cuerpo de agua	-0.001	-0.1
Pastizal	1.645	164.5
Tular	0.072	7.2
Vegetación secundaria de bosque de encino	0.010	1.0
Vegetación secundaria de bosque de pino-encino	0.027	2.7
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	0.000	0.0

Las cubiertas con más ganancia en este periodo son el tular, la vegetación secundaria de pino encino y los asentamientos humanos. Las cubiertas con mayores pérdidas son el bosque de encino y la agricultura de temporal.

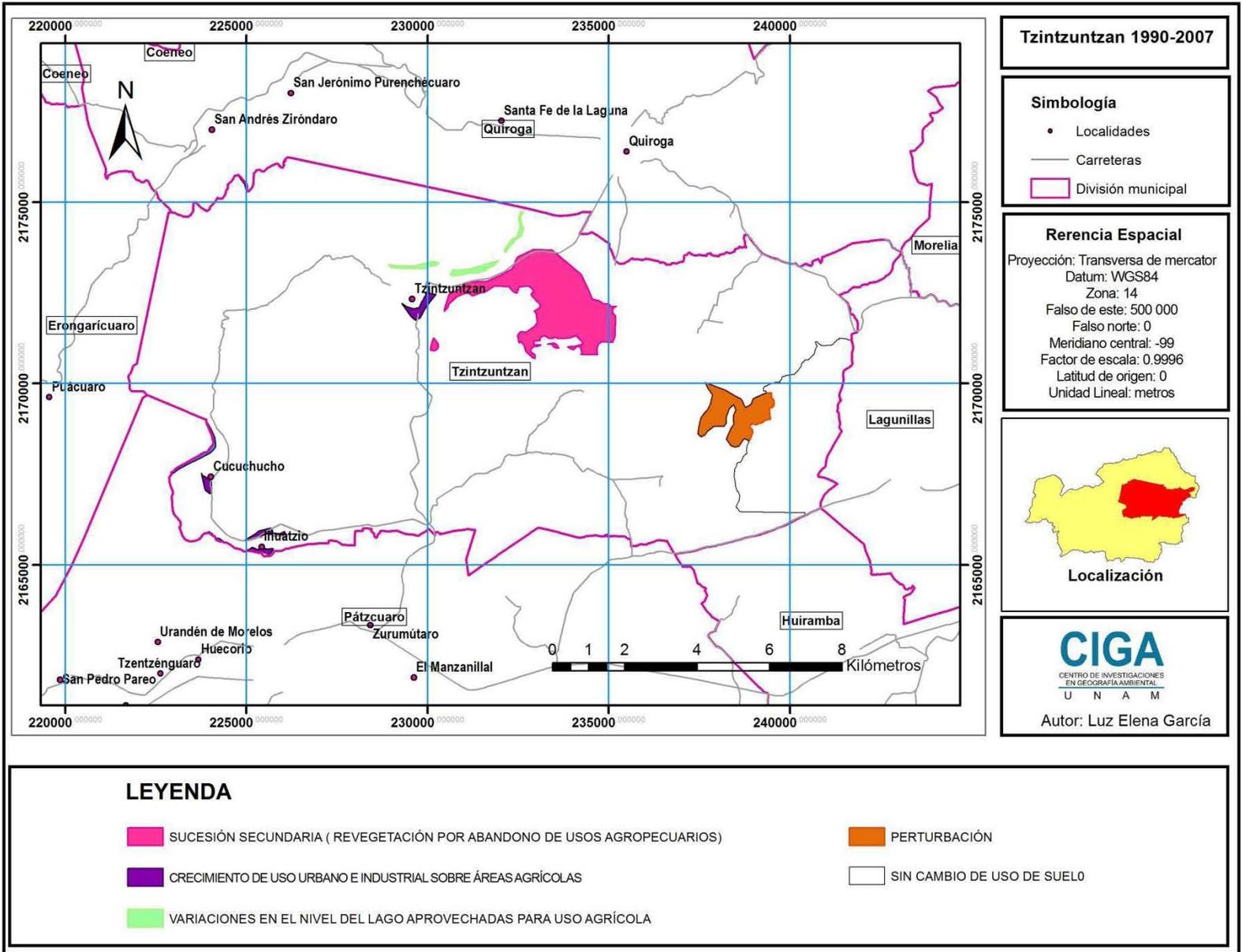
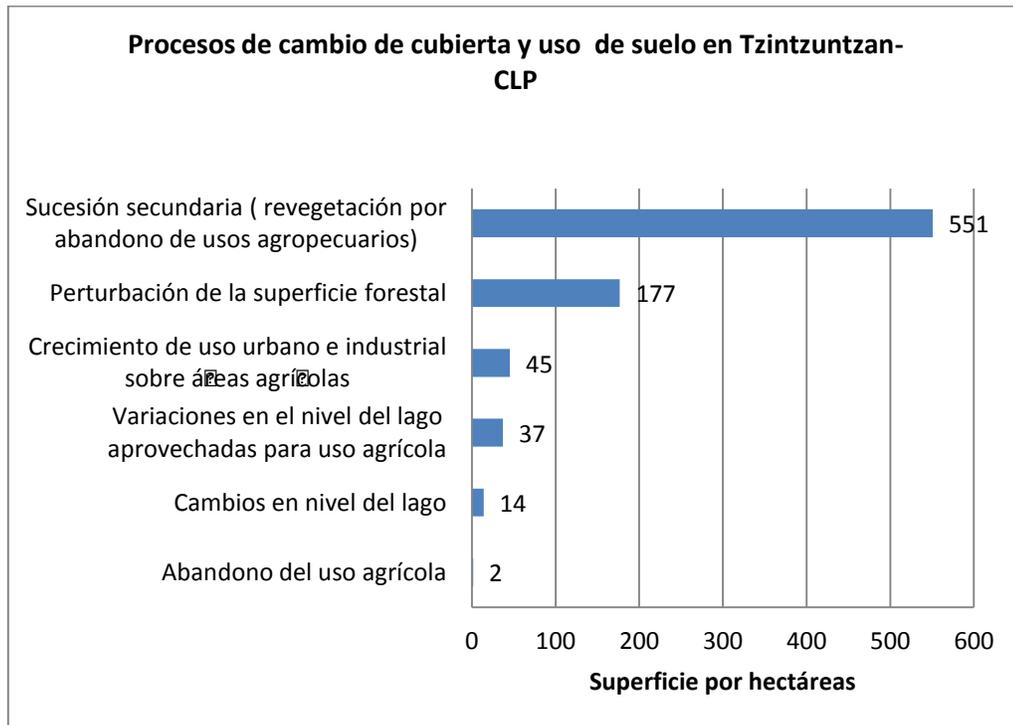


Figura 59. Procesos de cambio de uso de suelo de Tzintzuntzan-CLP.

Cuadro 25. Principales procesos de cambio Tzintzuntzan.

1990	2007											
	BPE	BE	VSBPE	VSBE	VSSBC	TR	CA	AT	ARoJ	PZ	AH	TOTAL
BPE	1138			177								1315
BE		2415										2415
VSBPE			967									967
VSBE				970								970
VSSBC					192							192
TR						7						7
CA						14	2952	0	36			3003
AT			551					4931		2	38	5521
ARoJ						1			1397		7	1405
PZ												0
AH											108	108
TOTAL	1138	2415	1518	1147	192	21	2952	4931	1433	2	154	15902
ARoJ	Agricultura de riego o jugo						Sucesión secundaria(revegetación por abandono de usos agropecuarios)					
AT	Agricultura de temporal						Abandono del uso agrícola					
AH	Asentamiento humano						Abandono del uso agrícola					
BE	Bosque de encino						Perturbación de la superficie forestal					
BPE	Bosque de pino-encino						Perturbación de la superficie forestal					
CA	Cuerpo de agua						Cambios en el nivel del Lago					
PZ	Pastizal						Crecimiento del uso urbano e industrial sobre áreas agrícolas					
TR	Tular						Crecimiento del uso urbano e industrial sobre áreas agrícolas					
VSBE	Vegetación secundaria de bosque de encino						Variaciones en el nivel de Lago aprovechadas para uso agrícola					
VSBPE	Vegetación secundaria de bosque de pino-encino						Variaciones en el nivel de Lago aprovechadas para uso agrícola					
VSSBC	Vegetación secundaria de selva baja caducifolia						Sin cambio de uso de suelo					

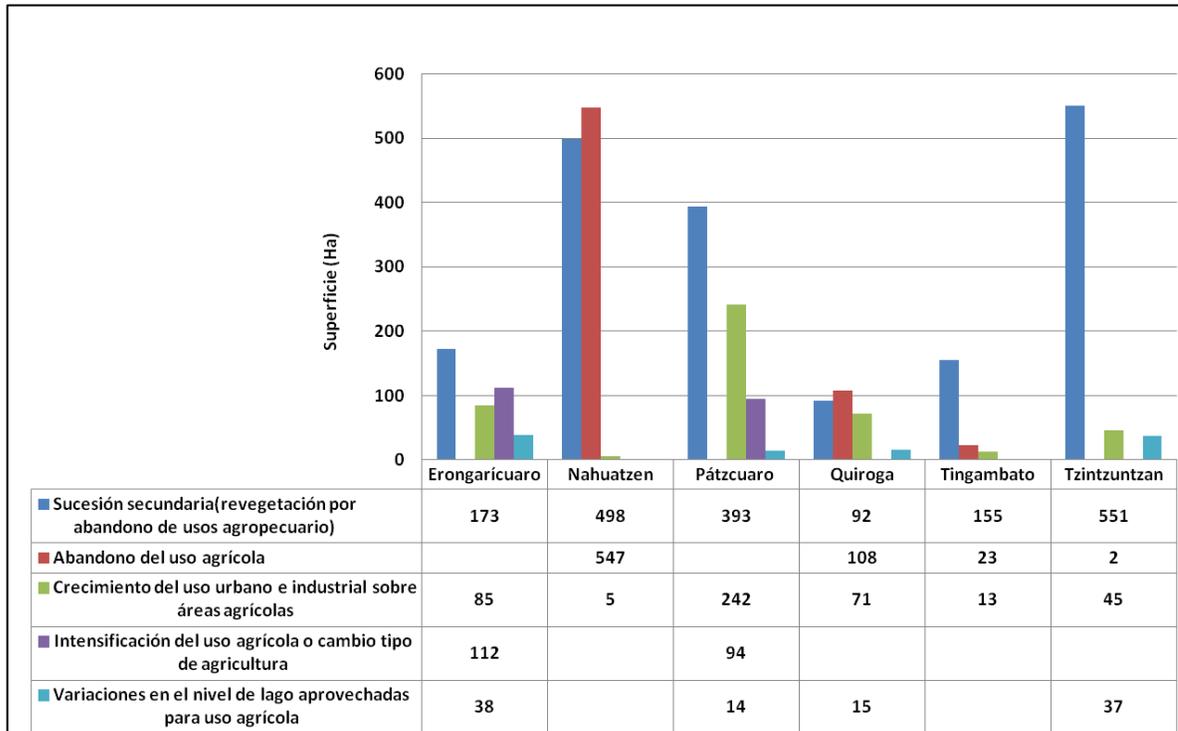
Figura 58. Procesos de cambio de cubierta y uso de suelo en Tzintzuntzan-CLP.



En la parte de Tzintzuntzan hay revegetación por abandono de usos agropecuarios y los asentamientos humanos han crecido sobre las áreas agrícolas, este municipio presentó perturbación en sus bosques de encino.

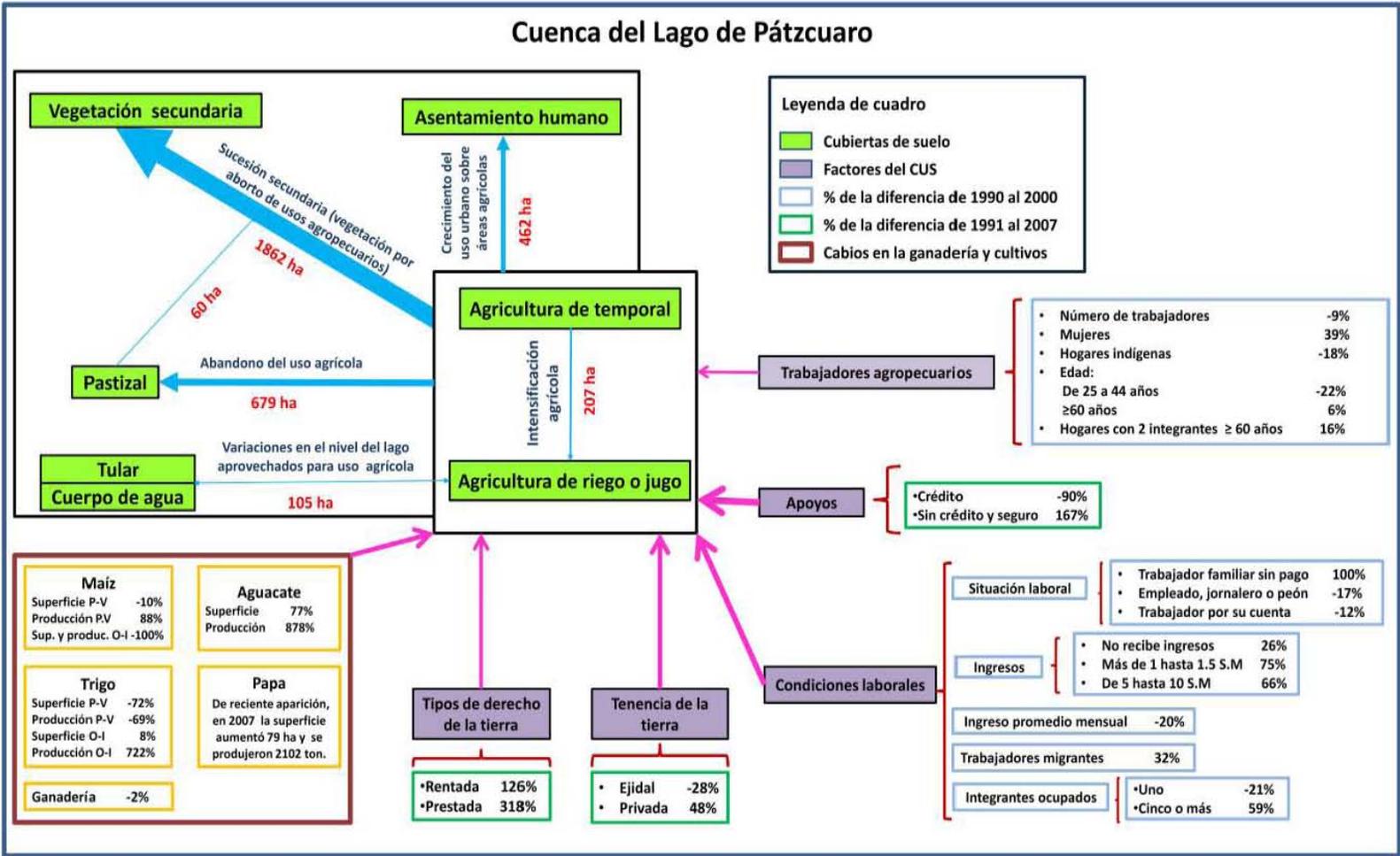
6.3 Procesos de cambio de uso de suelo agrícola y los cambios en sector productivo en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro

Figura 60. Procesos cambio de uso suelo por municipio de 1990 al 2007.



Los principales procesos de cambio son los vinculados con el abandono agropecuario, aún así en Erongaricuaró, Quiroga y principalmente Pátzcuaro se perdieron varias hectareas por el crecimiento urbano. La intensificación agrícola se ha dado principalmente en Pátzcuaro (Figura 60).

Figura 61. Síntesis de los procesos de cambio en la CLP.



La Cuenca del lago de Pátzcuaro y sus paisajes agrícolas han cambiado a lo largo del tiempo, la cubierta con mayores pérdidas la agricultura de temporal y las cubiertas con ganancias debido a la pérdida de superficie agrícola son el pastizal, los asentamientos humanos y la vegetación secundaria de pino-encino (Figura 61).

El crecimiento del uso urbano e industrial sobre áreas agrícolas es producto de que la población aumentó en un 14 % aproximadamente en el periodo analizado, los asentamientos humanos crecen principalmente sobre los paisajes agrícolas de temporal.

El proceso de intensificación agrícola como se mencionó es el paso de agricultura de temporal a riego, puede ser causa de que se ha elevado la producción y superficie de trigo en el ciclo otoño-invierno que requiere del riego y también por la aparición de cultivos comerciales como la papa y el aguacate.

El abandono agrícola es un proceso que ha implicado la pérdida de 1862 hectáreas de agricultura producto de los cambios en el sector agropecuario, en la cuenca disminuyeron un 9%, el papel de las mujeres se incrementó, los trabajadores que son indígenas disminuyeron y se ve un envejecimiento de los jefes y los integrantes que conforman las familias . La tenencia de la tierra de las áreas cultivadas también cambió ya que disminuyó el área ejidal y aumentó la privada, los derechos sobre la tierra también cambiaron principalmente porque son más productores los que están rentando o trabajando sobre tierras prestadas. Un cambio que desmotiva al sector productivo es la disminución de apoyos, los créditos disminuyeron un 83%, los que contaron con crédito y seguro disminuyeron un 96% y los que no contaron con crédito ni seguro aumentaron un 45%, estos cambios se dieron de 1990 al 2000.

Uno de los factores causantes del abandono agrícola son los cambios en las condiciones laborales, pues han incrementado los trabajadores familiares sin pago y disminuido los empleados, jornaleros peones, así como aquellos que trabajan por su cuenta, hay un incremento de los que tienen bajos ingresos (más de 1 hasta 1.5 salarios mínimos) y de los que no ganan nada y han disminuido los que ganan por lo menos de 5 a 10 salarios mínimos. El ingreso promedio mensual de los hogares disminuyó en un 20 % y los trabajadores agropecuarios migrantes se elevaron al 32%, no hay mejoras en los ingresos pese a que hay más integrantes ocupados que en teoría aportan al ingreso promedio mensual del hogar.

Cuadro 26. Principales procesos y causas.

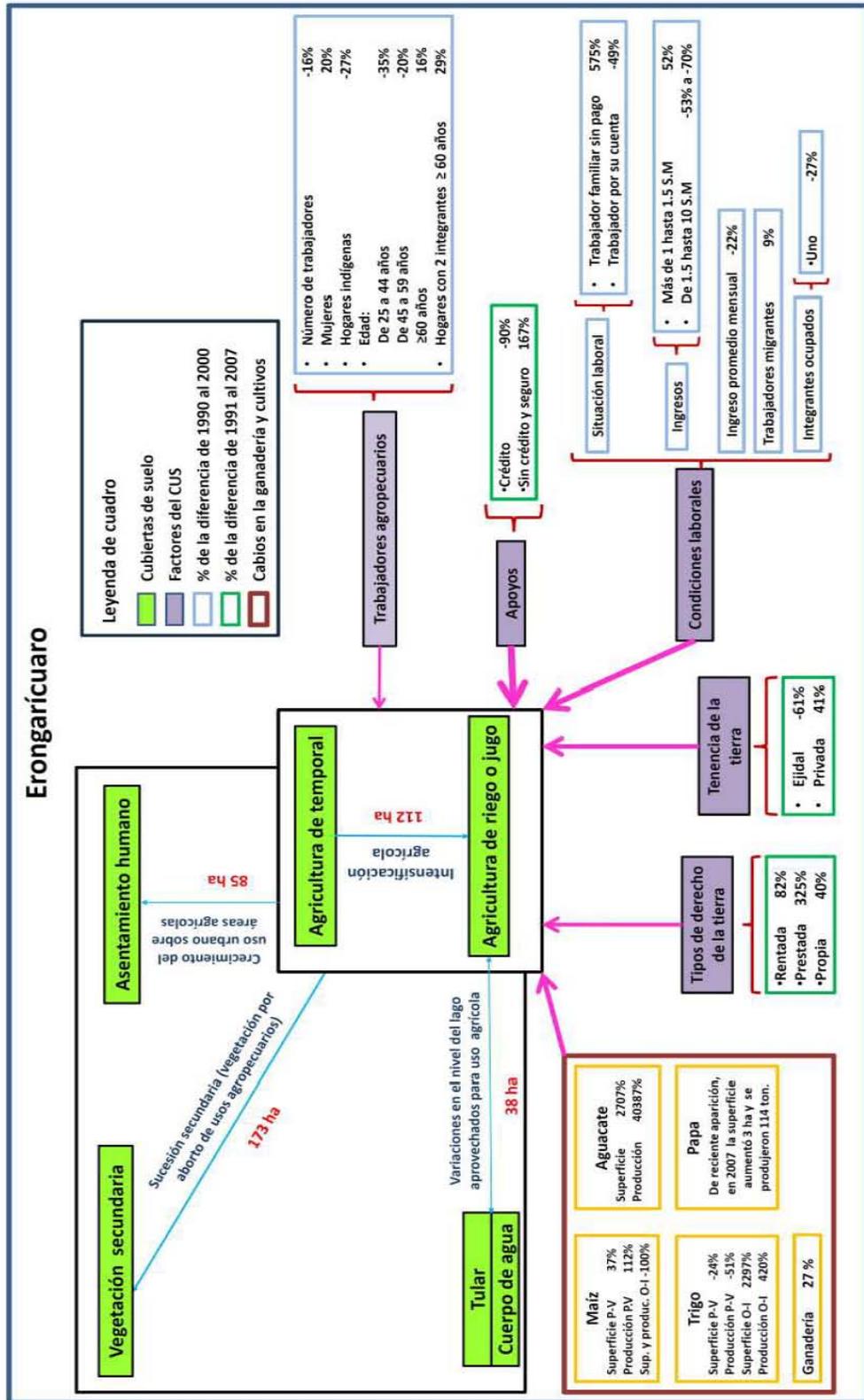
Procesos de cambio de uso de suelo agrícola y los cambios en sector productivo en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro				
Municipio	Cubierta	Tasa de cambio de uso suelo (%)	Principales procesos de cambio de uso suelo	Principales cambios en el sector productivo (causas)
Erogaricuaró	Agricultura de temporal	-0.5	1° Sucesión secundaria (revegetación por abandono de usos agropecuarios) 2° Intensificación agrícola	El 2° con disminución del # de trabajadores agropecuarios e indígenas, incremento de las mujeres dedicadas al sector y que presenta envejecimiento. 1° con incremento de los trabajadores familiares sin pago. Los salarios de 1 a 1.5 S.M han incrementado y los por encima de esta cifra han disminuido, disminución del ingreso promedio mensual, tiene presencia de trabajadores migrantes y es el 1° con disminución en el # de integrantes ocupados. Disminución de la propiedad ejidal e incremento de la privada, es el 2° con aumento de la superficie prestada. Es el de mayor incremento de las unidades productivas que no contaron con crédito y seguro. Es el de mayor incremento de la ganadería, con mayor incremento de la superficie sembrada de maíz y trigo, es el 2° con incremento de la superficie de aguacate y con papa de reciente aparición.
	Agricultura de riego o jugo	0.3		
Nahuatzen	Agricultura de temporal	-1.3	1° Abandono agrícola 2° Sucesión secundaria (revegetación por abandono de usos agropecuarios)	Ligera disminución del # de trabajadores agropecuarios e indígenas, disminución de las mujeres dedicadas al sector, y que presenta envejecimiento. 1° con incremento de empleados, jornaleros y peones, ligera aumento de los trabajadores familiares sin pago. Los salarios de 1 a 1.5 S.M en este es donde más han incrementado y los por encima de 2 S.M disminuido, es el 2° con disminución de ingreso promedio mensual, el 3° con presencia de trabajadores migrantes y es el 1° con un aumento en hasta 4 integrantes ocupados. Disminución de la propiedad comunal y es el que tiene un mayor aumento de la propiedad privada. Es el 2° con mayor incremento de las unidades productivas que no contaron con crédito y seguro. Ha disminuido la ganadería, ha incrementando la superficie sembrada de maíz.
Pátzcuaro	Agricultura de temporal	-0.32	1° Sucesión secundaria (revegetación por abandono de usos agropecuarios) 2° Crecimiento urbano sobre área agrícolas 3° Intensificación agrícola	Ligera disminución del # de trabajadores agropecuarios, el 2° con incremento de las mujeres dedicadas al sector y que presenta un ligero envejecimiento. 1° con incremento de los trabajadores familiares sin pago. Los salarios de 1 a 1.5 S.M han incrementado y los por encima de esta cifra disminuido, y es el que tiene un evidente aumento de trabajadores que no reciben ingresos, es el que presenta una mayor disminución del ingreso promedio mensual, el 2° con aumento de trabajadores migrantes y es el 2° con aumento de integrantes ocupados. Ligera disminución de la propiedad comuna y ligero incremento de la privada, es el de mayor aumento de la superficie prestada, rentada, a medias y aparcería. Incremento de las unidades productivas que no contaron con crédito y seguro. Es el 2° con mayor incremento de la ganadería, el municipio con mayor disminución de la superficie sembrada de maíz y trigo, es el 1° con incremento de la superficie de aguacate y papa.
	Agricultura de riego o jugo	0.05		

Procesos de cambio de uso de suelo agrícola y los cambios en sector productivo en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro				
Municipio	Cubierta	Tasa de cambio de uso suelo (%)	Principales procesos de cambio de uso suelo	Principales cambios en el sector productivo causas)
Quiroga	Agricultura de temporal	-0.25	1° Abandono agrícola 2° Sucesión secundaria (revegetación por abandono de usos agropecuarios)	El 3° con disminución del # de trabajadores agropecuarios, tiene disminución indígenas, el de mayor incremento de las mujeres dedicadas al sector y que presenta envejecimiento. Presenta disminución de los trabajadores familiares sin pago y un incremento de los trabajadores por su cuenta. Los salarios de 1 a 1.5 S.M han incrementado y los salarios por encima de esta cifra disminuido, es el de mayor incremento del ingreso promedio mensual, tiene incremento del # de integrantes ocupados. Aumento de las unidades de producción en propiedad ejidal, disminución de las tierras prestadas y a medias o aparcería. Disminución principalmente de los que contaron con crédito. Es el de mayor disminución de la ganadería, incremento de la superficie sembrada de maíz y disminución de la de trigo.
	Agricultura de riego o jugo	-0.3		
Tingambato	Agricultura de temporal	-0.5	1° Sucesión secundaria (revegetación por abandono de usos agropecuarios)	El único con un ligero aumento del # de trabajadores agropecuarios, presenta disminución de los que son indígenas y también de los que son mujeres, y es el que más presenta envejecimiento. Ha incremento el # empleados, jornaleros. Los salarios de 1 a 2 S.M han incrementado y de 3 o más S.M han disminuido, el 2° con aumento del ingreso promedio mensual, es que tiene mayor presencia de trabajadores migrantes y un ligero aumento de los integrantes ocupados. Aumento de las unidades de producción en tenencia de la tierra ejidal e incremento también de que se encuentran en privada, han aumentado las tierras rentadas y disminuido las que son a medias o aparcería. Incremento de las unidades productivas que no contaron con crédito y seguro. Disminución de la ganadería y la superficie sembrada de maíz, es el de mayor superficie de aguacate y esta sigue aumentando.
Tzintzuntzan	Agricultura de temporal	-0.7	1° Sucesión secundaria (revegetación por abandono de usos agropecuarios)	El 1° con disminución del # de trabajadores agropecuarios e indígenas, disminución de las mujeres dedicadas al sector y también tanto de jóvenes como viejos. El 2° con incremento de los trabajadores familiares sin pago, tiene disminución de los empleados, jornaleros y peones. Los salarios de 1 a 1.5 S.M han incrementado y los por encima de esta cifra han disminuido, es el 2° con disminución del ingreso promedio mensual, y presenta aumento del # de integrantes ocupados. Ha disminuido la propiedad comunal y aumentado la privada, es el 2° con aumento de la propiedad rentada y a medias y aparcería ejidal. Han disminuido principalmente las unidades que contaron con crédito. Es el 2° con disminución de la ganadería, la superficie sembrada de maíz y trigo ha disminuido.
	Agricultura de riego o jugo	0.1		

A nivel cuenca observamos el panorama general de la cuenca, pero cada parte perteneciente a cada uno de los municipios tiene su propia dinámica. El principal proceso de cambio de uso de suelo en la cuenca es el la sucesión secundaria (revegetación por abandono de usos agropecuarios) este es el principal proceso en Erongarícuaro, Pátzcuaro, Tingambato y Tzintzuntzan.

El segundo proceso predominante es el abandono agrícola (a diferencia del primero es superficie agrícola que paso a ser pastizal) y es el principal proceso de cambio de uso de suelo en Nahuatzen y Quiroga. El tercer proceso predominante es el crecimiento urbano sobre áreas agrícolas, proceso presente en todos los municipios de la cuenca, en el municipio que es más evidente es en Pátzcuaro por ser el más urbano y con un crecimiento poblacional más acelerado.

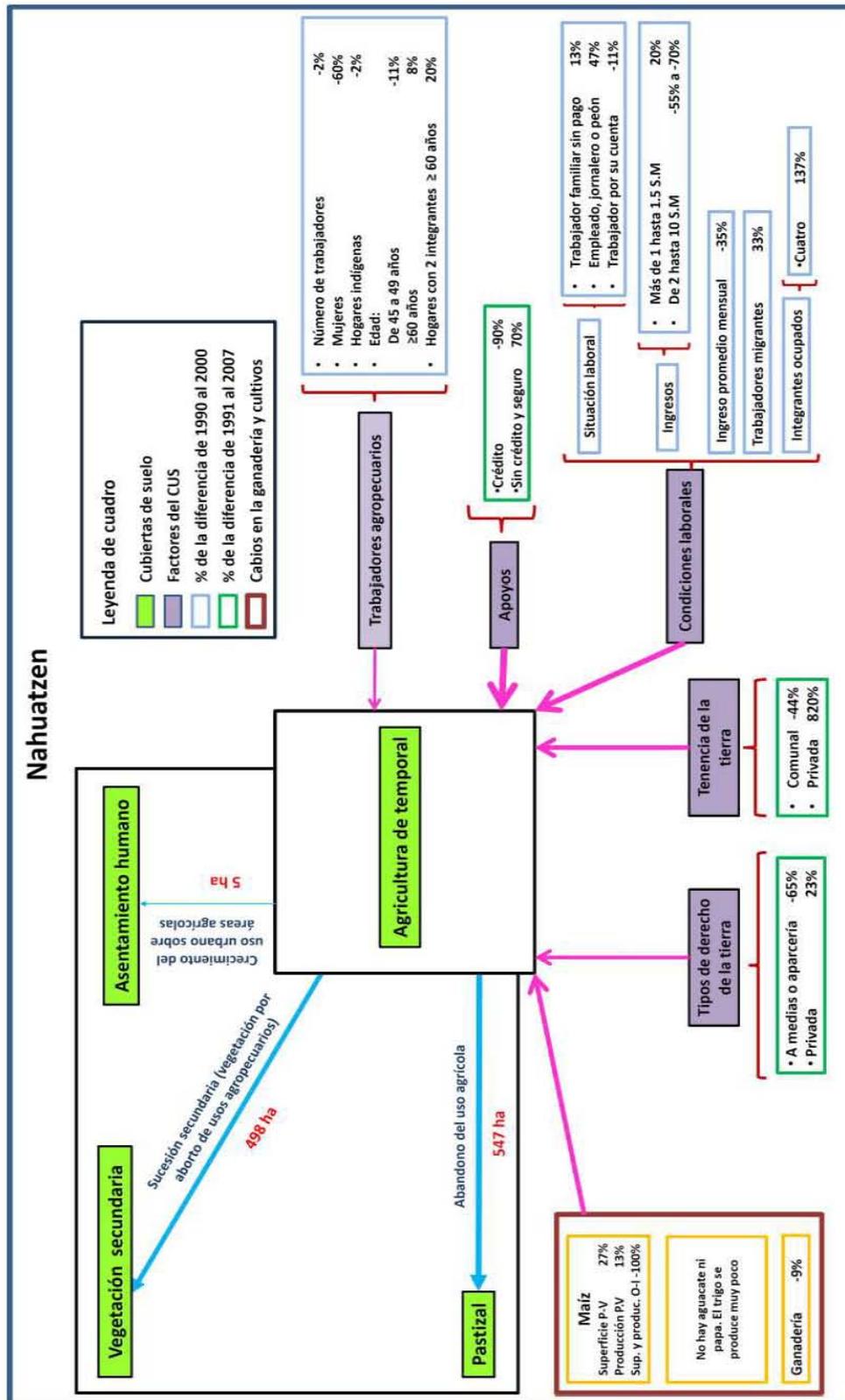
Figura 62. Síntesis de los procesos de cambio en Erongarícuaro.



Municipio con una tasa negativa de cambio de uso suelo negativa de la agricultura de temporal y un tasa de cambio de uso suelo positiva de la agricultura de riego, tiene abandono de la agricultura, a causa de su disminución del número de trabajadores agropecuarios y su fuerte incremento de los trabajadores familiares sin pago (Figura 62).

Son más los que realizaron la actividad sobre superficie prestada y además es el municipio en el que más disminuyó el acceso a créditos y seguros. Tiene la particularidad de ser el de mayor incremento de la ganadería y que pese al abandono agrícola registra un incremento en la producción de granos (maíz y trigo) y paradójicamente es el segundo con incremento de cultivos comerciales como la papa y el aguacate.

Figura 63. Síntesis de los procesos de cambio en Nahuatzen.



Nahuatzen es el municipio con una tasa más alta negativa de cambio de uso de suelo de la agricultura de temporal por abandono de la actividad, aquí han disminuido ligeramente los trabajadores agropecuarios y es el que más presenta un aumento de aquellos que son empleados, jornaleros o peones (Figura 63)

El abandono de la agricultura está impulsado por las condiciones poco favorables como, Nahuatzen es el segundo municipio de la cuenca donde han disminuido el ingreso promedio mensual, es el tercero con presencia de trabajadores migrantes, y pese a que son más los integrantes que se están ocupando, ni la migración, ni el número integrantes ocupados están incrementando el ingreso promedio mensual.

Este municipio es donde ha sido más fuerte el incremento de la propiedad privada y es el segundo donde ha disminuido sustancialmente el número de unidades productivas que no contaron con crédito y seguro. Y pese a las condiciones adversas la superficie sembrada de maíz ha incrementado.

Pátzcuaro como todos los municipios de la cuenca tiene sus particularidades, este municipio es el que más ha estado perdiendo superficie agrícola por el crecimiento de la mancha urbana debido al incremento de su población, tiene una ligera disminución de los trabajadores agropecuarios y aumentó el número de mujeres dedicadas al sector, pese a que no hay una drástica disminución del número de trabajadores agropecuarios (Figura 64).

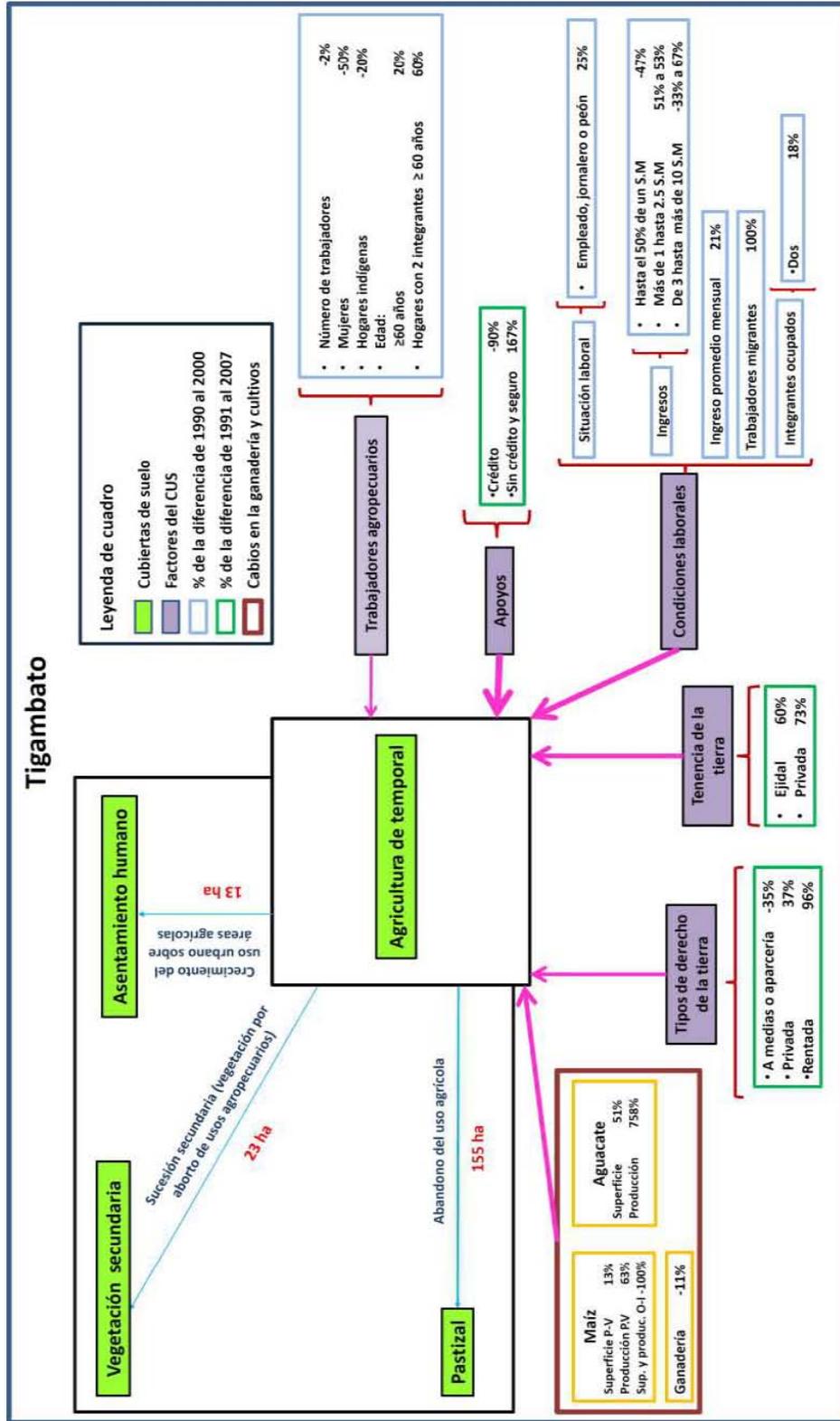
Es el municipio con mayor incremento de los trabajadores familiares sin pago y por tanto un evidente aumento de los que no reciben ingresos, es el segundo municipio con un aumento de los trabajadores migrantes y de integrantes ocupados y pese a esto es el que presenta la mayor disminución del ingreso promedio mensual.

En los derechos de la tierra es el de mayor aumento de la superficie prestada, rentada, a medias y aparcería. Es un municipio con incremento de la ganadería y que presenta una drástica disminución de la superficie sembrada de granos básicos (maíz y frijol) y el municipio con mayor incremento de la superficie sembrada de cultivos comerciales como el aguacate y la papa.

En Quiroga disminuyó el número de trabajadores agropecuarios, es donde más aumentaron las mujeres dedicadas al sector, pese a que comparte características con los otros municipios como el envejecimiento y un mayor número de integrantes ocupados, muchos de sus cambios no son tan fuertes como en otros municipios, y además presenta algunas condiciones favorables, incrementaron los trabajadores por su cuenta y disminuyeron los trabajadores familiares sin pago, aumentó el número de trabajadores y es el de mayor incremento del ingreso promedio mensual y como otros municipios presenta incremento en el número de integrantes ocupados.

Son más las unidades de producción que se desempeñaron sobre tierras ejidales que en las prestadas y a medias o aparcería. En esta parte de la cuenca disminuyeron principalmente los que no contaron con crédito, es donde disminuyó más la ganadería, incrementó la superficie sembrada de maíz y disminuyó la superficie sembrada de trigo (Figura 65).

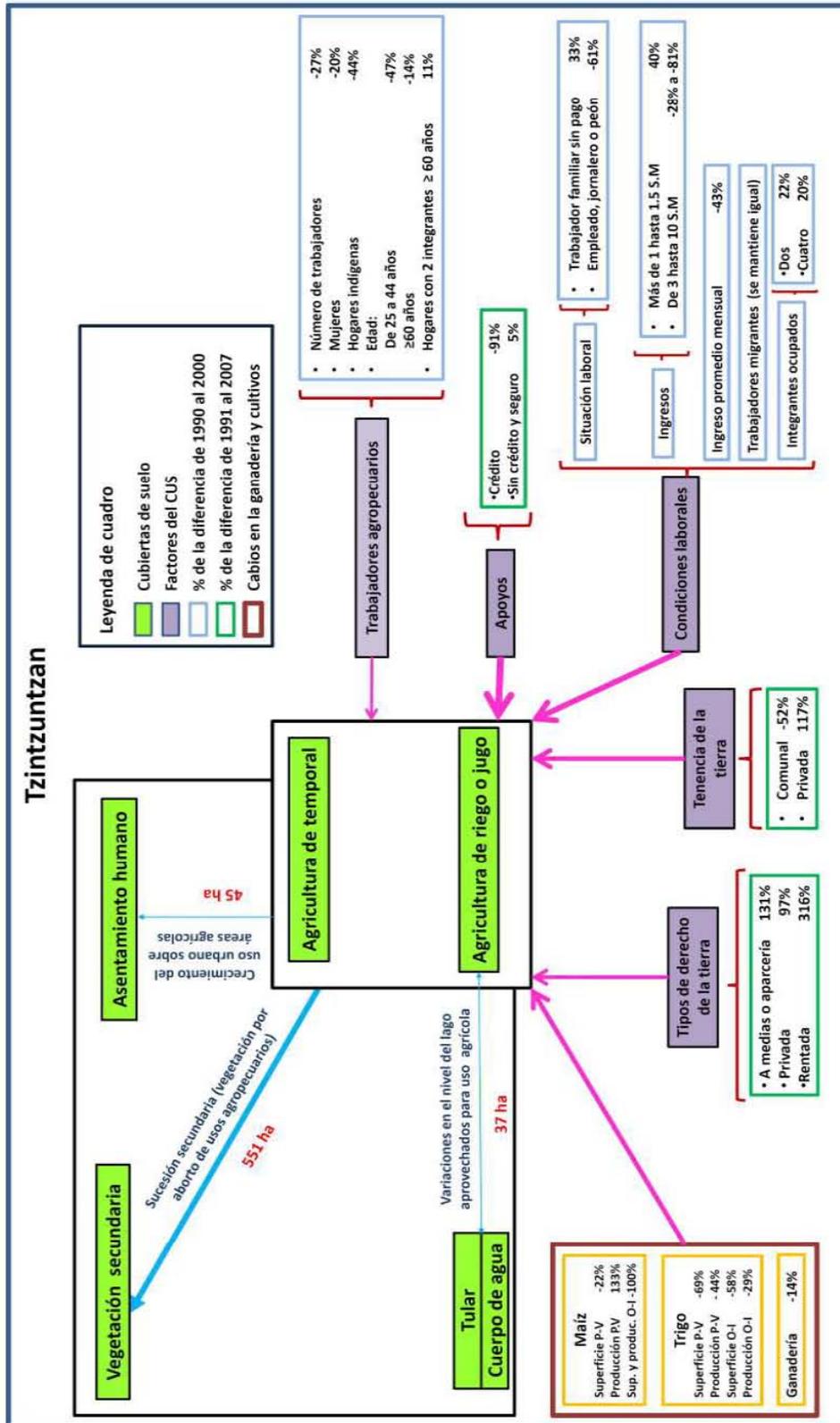
Figura 66. Sistesis de los procesos de cambio en Tigambato.



Tingambato es el único con un ligero aumento del número de trabajadores agropecuarios, presenta una disminución de los trabajadores indígenas y mujeres, todos los municipios presentan envejecimiento de la población dedicada al sector agropecuario y en este municipio es donde es más evidente. Es el segundo con incremento del ingreso promedio mensual y es el que tiene la mayor presencia de trabajadores agropecuarios migrantes.

En la tenencia incrementaron las tierras privadas y rentadas pese al incremento de las unidades de producción que se desarrollaron bajo tenencia de tierra ejidal. Incrementaron las unidades productivas que no contaron con crédito y seguro, disminuyó la ganadería y la superficie sembrada de maíz, es el de mayor incremento de la superficie sembrada de aguacate y sigue aumentando (Figura 66).

Figura 67. Síntesis de los procesos de cambio en Tzintzuntzan.



Tzintzuntzan es el municipio con mayor disminución del número de trabajadores agropecuarios e indígenas, han disminuido las mujeres dedicadas al sector y en general los trabajadores de todas las edades. Es el segundo con disminución del ingreso promedio mensual pese al aumento de número de trabajadores agropecuarios ocupados (Figura 67).

Es el segundo con un aumento de la propiedad rentada y a medias o aparcería. Han disminuido principalmente las unidades que contaron con crédito, es un municipio con disminución tanto de la ganadería como de la producción de granos básicos (trigo y maíz).

6.4 Acercamiento al panorama actual de la agricultura en la CLP: observaciones de campo

Cuando se hizo la verificación de campo de los mapas realizados, durante el recorrido se observaron los cambios actuales, los cuales se describen a continuación.

Fotografía 1. Pastizales con presencia de acahual



Fuente: Luz E. García, 2013.

Algunos pastizales se observaron con mayor presencia de vegetación de acahual, en ciertas partes es porque pueden estar presentando revegetación y el límite no es claro pero también puede ser por la perturbación en las áreas forestales (Fotografía 1).

Fotografía 2. Reforestaciones en parcelas.



Fuente: Luz E. García, 2013.

En San Isidro (Nahuatzen), se observa la reforestación en tierras donde todavía había agricultura en el 2007; todavía se distinguen los surcos del cultivo (Fotografía 2).

Fotografía 3. Parcelas que pasaron a ser plantaciones de aguacate.



Fuente: Luz E. García, 2013.

Otras zonas de la cuenca que era agrícolas en el 2007, en la actualidad se encuentran con plantaciones de aguacate, con árboles que aún no alcanzan su estatura óptima (Fotografía 3).

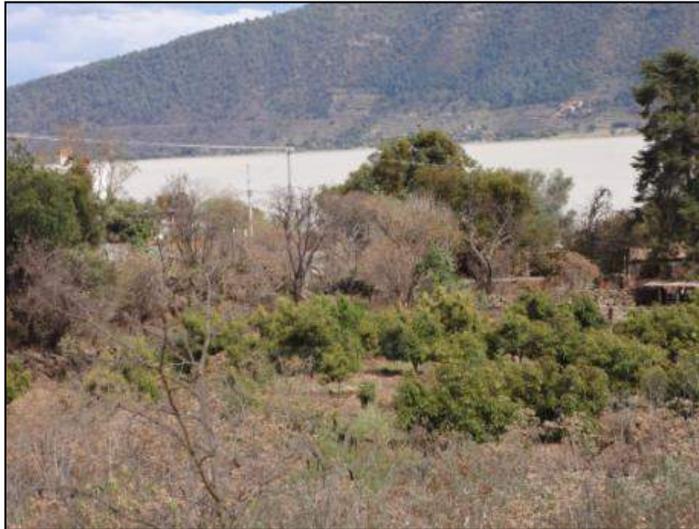
Fotografía 4. Aguacate intercalado con vegetación natural.



Fuente: Luz E. García, 2013.

En cuanto al aguacate, en algunas partes de la cuenca observamos que está intercalado con la vegetación natural, lo que complica que este fenómeno sea observable en las imágenes ya que puede confundirse fácilmente con la vegetación natural (Fotografía 4).

Fotografía 5. Aguacate intercalado con vegetación natural.



Fuente: Luz E. García, 2013.

Muy cerca de la orilla del lago también se observaron pequeñas plantaciones de aguacate, la cual es una zona poco adecuada para el cultivo de aguacate (Fotografía 5).

Fotografía 6. Claros de bosque aprovechados para la agricultura.



Fuente: Luz E. García, 2013.

En algunas áreas muy grandes se ven claros de bosque que son aprovechados para la agricultura (Fotografía 6).

Fotografía 7. Superficie agrícola ganada al Lago.



Fuente: Luz E. García, 2013.

Donde la agricultura ha estado ganando terreno es a las orillas del lago, en aquellas zonas que han desecado o bien que varían según el nivel del lago (Fotografía 7).

7. DISCUSIÓN

Los paisajes agrícolas de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro se han transformado a lo largo del tiempo, en el periodo estudiado de 1990 al 2007, las transformaciones de los paisajes agrícolas de la Cuenca en años recientes han sido resultado, principalmente, de cinco procesos de cambio de uso de suelo vinculados con las actividades agrícolas, los cuales se describen a continuación.

El proceso dominante es la sucesión secundaria que es resultado de la revegetación por abandono de usos agropecuario. El segundo proceso es el abandono del uso agrícola para dar lugar a pastizales (que se desconoce si todos son para ganadería). Cabe mencionar que en este segundo proceso es posible que parte de la revegetación no sea natural, sino huertas de aguate y que no se pudieron observar de forma generaliza debido a la resolución de las imágenes utilizadas pero que se identificaron en algunos puntos en campo.

El tercer proceso es el crecimiento urbano sobre áreas agrícolas, el cuarto proceso es la intensificación agrícola, es decir un cambio de agricultura de temporal a agricultura de riego, y el quinto proceso encontrado es la expansión agrícola sobre terreno ganado al Lago de Pátzcuaro.

En la Cuenca del Lago de Pátzcuaro hay dos tipos de procesos de cambio de uso de suelo de abandono agrícola. Estos procesos son el abandono agrícola que deja como huella pastizales (que se desconoce de la mayoría si son todos para uso ganadero o solo es agricultura abandonada que después será revegetada) y el abandono agrícola donde ya habido sucesión secundaria y se observa de nuevo vegetación natural. Esto es resultado de la suma de muchos cambios en el sector agropecuario producto de los cambios en las políticas públicas en México, como ejemplo está el Tratado de Libre Comercio y la modificación al Artículo 27 constitucional y se explicará en los párrafos siguientes.

En ciudades de Chile y Brasil se ha encontrado también que la vegetación secundaria ha avanzado sobre espacios antes ocupados por la agricultura, así como la pérdida de la agricultura por la urbanización (Romero y Mendoca, 2005).

El proceso de abandono en la Cuenca se debe a varias causas y se ve reflejado en los cambios demográficos, un cambio es la disminución de las personas que se dedican a la actividad agropecuaria. En la Cuenca la población agrícola disminuyó 9% de 1990 al 2000. A nivel municipal la disminución más notoria ha sido en Tzintzuntzan con el 27%. La gente que trabaja en la agricultura no necesariamente ha disminuido lo que ha bajado drásticamente son los empleos remunerados y aumentado los empleos informales, y las mujeres pobres involucradas en esa actividad. Las condiciones laborales en el sector rural son cada vez peores.

Existe evidencia de que a partir de la entrada en vigor del TLCAN a nivel nacional ha habido pérdida del número de personas dedicadas al sector agroalimentario y que esto ha llevado a la aceleración del fenómeno de la migración. No obstante, esto también se debe a los cambios en las políticas públicas dirigidas al sector agroalimentario que se han seguido desde la década de 1980 y a la Reforma de 1992 que permitió la venta de tierras ejidales, así como al proceso de urbanización (Puyana y Romero, 2004). Esto no sucede solo en México y Latinoamérica, en Europa hay una tendencia hacia el sector terciario y se han reducido los empleos directamente relacionados con las actividades productivas primarias, como es el caso de la agricultura (Garmir *et al.*, 1989).

Entre los productores agropecuarios que permanecen en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro, una parte de ellos son jefes de familia mujeres, que incrementaron de 1990 al 2000 un 39% aunque esto no se da de la misma manera en todos los municipios. La tasa de actividad femenina está subestimada para gran parte de los países, porque el trabajo femenino se concentra con frecuencia en la agricultura de subsistencia o en la economía informal y no se incluyen en las estadísticas oficiales (Benería, 1991).

Otro de los aspectos relevante es la disminución de la población de indígena dedicada a la agricultura en la Cuenca que fue de 18% de 1990 al 2000. En América Latina el 90% de los indígenas son agricultores y la cuarta parte son pobres. Los campesinos tanto indígenas como no indígenas, complementan sus ingresos de sus pequeñas parcelas con ingresos que ganan de otras actividades. La elevadas tasas de crecimiento de la población, la expansión de la agricultura comercial y el deterioro del intercambio de alimentos de subsistencia han obligado a los indígenas al abandono de sus prácticas tradicionales sustentables (Deruyttere,1997).

En la Cuenca hay un envejecimiento de la población agrícola de un 6% de 1990 al 2000, en Tingambato aumentó un 20% (municipio con la mayor migración). Lo cual es reflejo del desinterés de la población más joven en las actividades productivas agrícolas, y desaparece la recuperación de la mano de obra en el campo. El sector agropecuario ya no se ve como opción de sustento y las ciudades son más atractivas, esto propicia que haya migración, en la Cuenca la migración de trabajadores agropecuarios ha aumentado un 32%. La falta de oportunidades laborales han propiciado el desequilibrio demográfico en México, dando como resultado en el mundo rural un mayor peso a las niños y adultos mayores, lo que agudiza la pobreza en el campo (Zuñiga y Gómez, 2002). Esta situación nos hace pensar sobre el mantenimiento de la agricultura en la Cuenca principalmente la agricultura de maíz.

El envejecimiento también pasa en otros países, en el MAGREB (Marruecos, Argelia y Túnez) donde pasa lo mismo las deficiencias estructurales y la migración están provocando el envejecimiento del campo, procesos que nublan el futuro de la producción agrícola (Machín y Pardo, 2013). En España el envejecimiento de población agraria también se ve como una amenaza para la agricultura (Juliá y Sever, 2012).

La migración es un proceso que provoca cambios en el paisaje y desencadena cambios de uso de suelo (López *et al.*, 2006), que no solo es un cambio poblacional sino cambia la estructura y funcionalidad del territorio (Hughes y Owen, 2002). Sin duda para el caso de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro la migración es un factor que ha estado desencadenando un proceso de cambio de uso de suelo que es el abandono agrícola y que es visible en el paisaje.

La migración de los trabajadores agropecuarios en la Cuenca se ha incrementado y esto se ve reflejado en un incremento en los ingresos. Por ejemplo, Tigambato es uno de los municipios donde la migración se duplicó de 1990 al 2000 y que ha tenido un incremento en los ingresos. La migración es una respuesta a la falta de empleo de los pequeños productores a causa de la apertura comercial y su imposibilidad a competir con los productos importados (Chávez y Macías 2007) y es una de las amenazas a las que está expuesta la población de la Cuenca (Astier *et al.* 2011).

La situación laboral de los trabajadores agropecuarios como ya se ha mencionado es poco favorable, lo más evidente es el incremento en el número de trabajadores familiares sin pago, han disminuido los empleados, jornaleros y peones, pero también aquellos que trabajaban por su cuenta. Pese a la migración en la Cuenca hay aumento del trabajo familiar sin pago (13%), esto contrario a la tendencia nacional (Appendini, 2001) y otros lugares de Latinoamérica como Chile donde el trabajo familiar ha disminuido por existir opciones más atractivas (Amtmann y Blanco, 2001)

Las políticas públicas mexicanas no han favorecido el desarrollo del campo y los agricultores son los que sufren esta situación y esto se ve en los bajos ingresos que tienen y en sus condiciones de vida (Velasco 2005). El hecho de que hayan incrementado el trabajo familiar sin pago en la cuenca implica un incremento en los trabajadores que no reciben ingresos, además son más los trabajadores que recibieron salarios bajos. El ingreso promedio mensual en los hogares de los

trabajadores agropecuarios ha disminuido pese al aumento en número de integrantes ocupados en las familias de 1990 al 2000. La agricultura no solo es la actividad que ha expulsado más mano obra, es la que arroja más pérdidas en los salarios a nivel nacional (Puyana y Romero,2004). En Estados Unidos las políticas públicas también han tenido un fuerte impacto sobre los ingresos de los agricultores, pues las políticas públicas favorecen a los grandes productores (Ray et al. 2003).

En la actualidad en el mundo entero los productores enfrentan una crisis agrícola de gravedad inmensa, en Estados Unidos los principales cultivos han bajado más del 40% desde 1996 y los agricultores siguen dejando sus tierras por no poder competir con las empresas corporativas pese a los subsidios del gobierno para compensar los precios bajos. En otros países es aún peor desde Haití hasta Burkina Faso, de Filipinas hasta Perú, los precios tan bajos han destruido el sustento de los agricultores y ahora cosechan desesperación, hambre y migración (Ray et al. 2003).

En la Cuenca del Lago de Pátzcuaro de 1991 al 2007 se observa cómo son menos los que cuentan con seguro, crédito o ambos, los que no contaron con crédito ni seguro aumentaron un 70% esta situación desmotiva a aquellos que se dedican a la actividad agropecuaria. Esta tendencia en la Cuenca es producto de los cambios en las políticas públicas a nivel nacional, la política crediticia era muy distinta a de la década de 1970, pues era la prioridad atender las necesidades crediticias de ejidos y comunidades. Con la aprobación a las reformas relativas a la propiedad comunal y ejidal esto cambió, y ya para el mandato de Salinas de Gortari (1988-1994) el crédito se concertó en los grandes proyectos agroindustriales con participación de capitales nacionales y trasnacionales (Mackinlay y De la Fuente 1996).

Esta disminución de los créditos se debe también a la crisis financiera de la década de 1990 que tuvo como consecuencia la drástica y constante disminución

del crédito. También fue el periodo donde se cerraron casi todas las paraestales y organismos de apoyo al sector agropecuario (Chávez y Macías), la idea de campesinos subsidiados fue abandonada por la política pública (Appendini, *et al.*, 2003). Situación que se observa en otros lugares de Latinoamérica, en Perú el escaso desarrollo de la pequeña agricultura comercial se debe al limitado acceso a los servicios financieros, donde al igual que México se cerraron instituciones que fomentaban los apoyos (Guirkinger y Trivelli).

En la Cuenca las unidades de producción que se encuentran bajo tenencia de la tierra ejidal y comunal han disminuido, y las que están bajo propiedad privada incrementaron 48%. Esto se ve reflejado en los derechos sobre la tierra, son más los que tienen tierras propias (privadas), son más los que rentan (126%) y tienen tierras prestadas (318%). Todo esto por efecto de la modificación del artículo 27 que permitió que los ejidatarios pudieran comprar, vender, rentar o usar como garantía sus tierras y abrió las posibilidades a la privatización (Aceves,2000).

El gobierno veía la reforma como una forma de superar la pobreza por medio de la modernización del agro, pero terminó beneficiando a los grandes propietarios y acaparadores de la tierra y no logró ayudar a los pequeños productores, además de que implicó la expulsión de una proporción importante de los habitantes del medio rural (Mackinlay y De la Fuente 1996).Esta política pública va más allá de los cambios en la tenencia de la tierra, ha afectado a los pequeños productores y va ligada con otros procesos como lo es la migración y las malas condiciones de los pequeños productores. Esto ha contribuido a las transformaciones que han sufrido los paisajes agrícolas, ya que el abandono de las tierras es un factor más que interviene en los proceso de cambio de uso de suelo.

Las políticas agrarias han sido distintas en Latinoamérica, en América central gran parte de lo que era comunal desapareció con la intrusión de los españoles, aún así las políticas agrarias en Latinoamérica han favorecido la concentración de la tierra y han afectado las condiciones bajo las que se desempeña la agricultura. Y

hay otros lugares como África Subsahariana donde existen sistemas tradicionales de derechos de la tierra y se comienza a cuestionar su eficacia. En muchos países no hay un sistema de topes que frene la concentración de la tierra, pero es necesario (Berry, 2002).

El proceso de crecimiento urbano sobre los paisajes agrícolas, en parte a causa del crecimiento poblacional. De 1990 al 2000 el crecimiento poblacional en el conjunto de los municipios de la cuenca fue de 14%, proceso que fue más acelerado en las zonas urbanas del municipio de Pátzcuaro. La sustitución de la agricultura y ganadería por zonas urbanas, como sucede en la ciudad de Morelia, conllevan a la pérdida de su autosuficiencia alimentaria de las ciudades (Vargas, 2014).

El crecimiento urbano en Latinoamérica se da principalmente en las áreas que circundan las ciudades, donde hay una especulación en el mercado de tierras dando origen a aglomeraciones urbanas difíciles de planificar y administrar. Situación evidente en ciudades como Santiago de Chile, donde la ocupación para fines urbanos implica ha implicado una importante pérdida de suelos agrícolas (Dascal y Villagran, 1995). La pérdida de superficie agrícola por crecimiento urbano es preocupante, pues la agricultura en áreas urbanas y sus periferias proporciona alimentos a un cuarto de la población mundial (Kourous, 2005).

La urbanización de territorios naturales y cultivados produce efectos ambientales dramáticos e irreversibles (Vásquez et al., 2008). La urbanización, industrialización, incorporación de nuevas tecnologías, intensificación de los proceso de producción y consumo, son factores de deterioro de la calidad ambiental tanto de sistemas naturales como de la agricultura, que incluye una acelerada pérdida del patrimonio genético en los recursos hidrobiológicos, forestales y agropecuarios (Hajek, 1991).

La intensificación agrícola implica que una parte de la agricultura de temporal se convirtió en riego, esto es causa de los cultivos que siembran y requieren riego, además queda como supuesto que sean cultivos de mejores rendimientos pero también requieren un mayor uso de insumos. Sobre el proceso de intensificación agrícola sería importante ahondar en qué cultivos son los que se están sembrando, si solo se están intensificando en el tipo de sistema de riego o bien en los insumos empleados, ya que se estaría hablando de un impacto ambiental distinto al de la agricultura tradicional que requiere de menos insumos.

La ganadería en la Cuenca disminuyó el 2% de 1991 al 2007, el ganado ovino es el tercero más abundante y es el que más aumentó, el ganado caprino ya era poco y disminuyó en la Cuenca. Otro elemento importante de los paisajes agrícolas es qué cultivo que siembra y que puede variar de una fecha a otra. Un elemento importante de los paisajes agrícolas en México es el maíz, es el cultivo principal, es la base alimentaria y es un elemento principal en la construcción cultural y la organización social (Esteva y Mariele, 2003). También es el elemento dominante en los sistemas agrícolas tradicionales y que se expresa en la diversidad de razas, gramíneas y usos, así como el diseño de los de los diferentes ambientes que componen el paisaje rural (Ramos, 2003).

La superficie sembrada de maíz en el ciclo primavera-verano disminuyó 10% (730 hectáreas) del año 1991 al año 2007, aún así la producción aumentó un 88% (calculado en base al censo agropecuario y al SIAP). La disminución de la superficie sembrada se ha dado principalmente en el municipio de Pátzcuaro que tiene la una mancha urbana más grande y hay otros municipios donde ha aumentado ligeramente. En cuanto al maíz que se siembra en el ciclo otoño-invierno no hay registro de que se continúe sembrando y se desconoce el motivo por el cual los productores lo dejaron de sembrar en este ciclo.

Aunque la superficie total dedicada a la agricultura de temporal ha disminuido no necesariamente el volumen total de grano de maíz producido en la CLP. Tampoco

el trigo, el cual de hecho ha aumentado en algunos Municipios. Esto se debe a la intensificación de la producción.

El cultivo de trigo que se siembra en menor medida que el maíz, en el ciclo primavera-verano disminuyó 72% la superficie sembrada y la producción disminuyó un 69% de 1991 al 2007, en el ciclo otoño-invierno la superficie aumento 8% y la producción se elevo un 722% , una de las explicaciones del aumento de la producción de trigo en el ciclo otoño invierno es debido a que tiene mejores rendimientos en este ciclo.

Los cultivos de maíz y trigo son parte de los granos básicos, estos muestran una disminución en la superficie sembrada. La CLP está expuesta a la amenaza de cambio de uso de milpa a cultivos comerciales (Astier et al., 2001) se encontró que el cultivo de aguacate de ser insignificante la superficie sembrada en la Cuenca en 1990, para el 2007 rebasa la superficie sembrada del cultivo de trigo. Otro cultivo que empezó a tener auge en la cuenca es el cultivo de papa, que no se sembraba en los noventas.

Tanto el aguacate como la papa son cultivos comerciales, este crecimiento es más notorio para el aguacate que incrementó de 1991 al 2007 la superficie sembrada un 77%. Durante las últimas décadas es más claro el perfil de la producción michoacana y hay una orientación a la producción de frutales y menor medida de hortalizas, hay un descenso de los granos básicos, disminuyendo la producción de cultivos tan importantes como el maíz. El aguacate es un modelo de monocultivo que implica pérdida de la biodiversidad productiva y ecológica, inestabilidad de los mercados y un crecimiento económico dependiente (De la Tejera et al., 2013).

El quinto proceso es la agricultura que crece sobre terreno ganado al Lago, producto de la de la disminución del nivel del Lago. Proceso sobre el cual sería importante ahondar debido al valor cultural, económico y ambiental del Lago de Páztcuaro.

Aquellas áreas agrícolas que son consumidas por la manchas urbanas son paisajes agrícolas que no volverán, los paisajes agrícolas que fueron abandonados se desconoce su destino y son posibles áreas que ya no producirán alimento. Las áreas donde se intensifica la agricultura y las que hubo un cambio a cultivos comerciales como la papa y el aguacate, estarán produciendo un mayor impacto ambiental, y probablemente han perdido las prácticas agrícolas tradicionales. Esto es evidencia de las transformaciones sufridas por los paisajes agrícolas que son producto de las fuerzas motrices de cambio de uso de suelo y que son visibles en el paisaje, y el paisaje por ser algo vivido, es reflejo de la situación desfavorable que viven los agricultores, principalmente los pequeños y los más vulnerables.

8. CONCLUSIONES

Encontrar las fuerzas que impulsan al cambio de uso de suelo fue una de las principales preocupaciones en el presente trabajo, se pudo observar la complejidad que implica encontrar dichas fuerzas, pues estas se entrelazan ente sí dando origen a los procesos de cambio de uso de suelo.

Como se planteó en la hipótesis si hay cambios en la vocación productiva de la cuenca a causa de los cambios socio-económicos y políticos sufridos en el sector agropecuario. A partir de los mapas se pudo cuantificar la superficie de agrícola y conocer los procesos de cambio, para conocer los cambios demográficos y de las unidades de producción fue necesario buscar en los datos disponibles que permitieran observar con más detalle las causas de dichos procesos de cambio de uso de suelo.

Por un lado la metodología empleada nos permitió conocer los cambios de uso de suelo, los procesos de cambio de uso de suelo y por medio del estudio de los cambios en el sector agropecuario tener una aproximación a las causas de dichos

cambios en específico para los paisajes agrícolas de la Cuenca del Lago del Pátzcuaro. Énfasis que sería importante hacerlo para cada una de las cubiertas.

Los cambios en los paisajes agrícolas en la Cuenca de Lago de Pátzcuaro han sido impulsado por los cambios demográficos la población dedicada a las actividades agropecuarias, los cuales son resultado de la crisis a nivel nacional del agro, estos procesos de cambio también son resultado de los cambios en las unidades de producción que van desde el tenencia de la tierra, el los derechos sobre esta y los acceso a los créditos y seguros, cambios que son resultado de las políticas públicas y las decisiones tomadas por el gobierno que han afectado al sector agropecuario.

Muchas de las fuerzas motrices del cambio de uso son intangibles, tales como las políticas públicas, los apoyos al sector agropecuario, los aspectos demográficos, etc. , más sin embargo se vuelven algo visible en el paisaje que van desde la perdida de superficie, el tipo de agricultura y su grado de intensificación, y los cultivos que siembran.

El cambio de uso de suelo es un proceso que lleva implícito cambios en la economá, en la sociedad y el ambiente, como ejemplo tenemos el aguacate que por ser económicamente más atractivo atrae la atención de los productores agrícolas, y el hecho de que los ingresos obtenidos por los trabajadores agropecuarios sean bajos impulsa que abandonen dicha actividad y opten por alternativas como la migración o cualquier otra actividad que les remunere más.

Cuando se realiza un análisis de cambio de uso suelo cuantificamos el área perdida y ganada de cada clase de cubierta, pero muchas veces no se considera que no es solo ganancia o pérdida, que el tipo de manejo y la intensidad con la que se haga, los insumos que se usan también están impactando el ambiente, y que no es lo mismo una agricultura tradicional a una industrial en términos sociales, económicos, ambientales y hasta culturales. El hecho de que en el

periodo estudiado en la CLP haya disminuido la agricultura no implica que la agricultura este impactando en menor medida el ambiente, pues es necesario ahondar en que los cultivos que dominan actualmente y el tipo de agricultura de que se está realizando para asegurarse de que si es más o menos agresiva que la del pasado.

Si bien no se hizo un análisis estadístico, los procesos que impulsan cambios de uso de suelo de cualquier manera son complejos de explicar, pues se deben a variables que se interrelacionan entre sí, que no se pueden abordar de manera aislada, por lo cual se requiere no solo de un análisis estadístico sino también cualitativo, que nos muestra las tendencias existentes.

El análisis de cambio de uso suelo varía según la cubierta que estemos analizando, la pérdida de la agricultura puede implicar una ganancia de la superficie forestal, la pérdida de esta también implica que aquellas parcelas que un día generaron ingresos para el productor y fueron proveedoras de alimentos ahora ya no existen. Así como el bosque provee de servicios ambientales, la agricultura también nos da un servicio de provisión que en este caso son los alimentos y que son indispensable para la autosuficiencia alimentaria nacional.

Es importante que se sigan desarrollando estudios de cambio de uso donde se analice para cada clase de uso y cubierta de uso de suelo, las causas que implican su permanencia, su crecimiento o bien su pérdida, así como estudios cualitativos que profundicen en las causas. Para de esta manera ver los procesos de cambio de uso de manera integral y comprender cómo los usos de suelo se relacionan y son indispensables para el sostén de la sociedad, antes de caer en el error de condenar toda actividad humana.

Conocer procesos de cambio de uso de suelo con miras a comprender los cambios del paisaje es indispensable, para plantear nuevas maneras más adecuadas de planeación y ordenación del territorio, que permitan mejorar el

estado del ambiente y que repercutan en el bienestar de la sociedad. Entendiendo que esto depende de la escala, el lugar, la sociedad, cultura, organización, necesidades, aptitud territorial y las particularidades de cada sitio.

Los paisajes agrícolas de la cuenca, que poseen aún prácticas agrícolas tradicionales y donde aún se cultiva maíz criollo, son paisajes culturales producto de la relación hombre-naturaleza y que están perdiendo por las condiciones desfavorables bajo las que se desarrolla la agricultura.

Considerando la problemática de cambio de uso de suelo, de vocación productiva y las incipientes condiciones en la que se desarrolla la agricultura, así como la importancia cultural, se deben buscar estrategias que permitan salir adelante la agricultura y los agricultores. Se deben conservar las variedades nativas principalmente de maíz, apoyar las prácticas agrícolas tradicionales que son menos agresivas con el ambiente. Es necesario promover políticas públicas diferentes a las vigentes y que no han funcionado, principalmente para mejorar las condiciones de vida de la los trabajadores del campo y son los que trabajan para que tengamos comida en nuestras mesas. A nivel nacional se deben buscar estrategias, de otra manera no se logrará la autosuficiencia alimentaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Aceves Ávila, R. (2000). El campo que nos tienen prometido... Notas para una nueva agenda para la organización económica del medio rural. *Estudios Agrarios*, (15).
- Aguayo, M., Pauchard, A., Azócar, G., & Parra, O. (2009). Cambio del uso del suelo en el centro sur de Chile a fines del siglo XX. Entendiendo la dinámica espacial y temporal del paisaje. *Revista chilena de historia natural*, 82(3), 361-374.
- Amtmann, C. A., & Blanco, G. (2001). Efectos de la salmonicultura en las economías campesinas de la Región de Los Lagos, Chile. *Rev. austral cienc. soc.*, (5), 93-106.
- Anderson, J. R. (1976). *A land use and land cover classification system for use with remote sensor data* (Vol. 964). US Government Printing Office.
- Astier, M., Barrera N. y A. Moreno (2011a) "Experiencias de cultivo de maíz nativo sin Transgénicos en México" en Suplemento en Bio-tecnología con bases agroecológicas, N°3.
- Astier, M, Pérez, E., Orozco, Q., Patricio, M. y A. Moreno (2011b) "Sistemas agrícolas, conocimiento tradicional y agrobiodiversidad:El maíz en la cuenca del Lago de Pátzcuaro" en Argueta A. , Gómez, M. y J. Navia (coordinadores), Conocimiento tradicional, innovación y reapropiación social, UNAM, Proyecto "Compartiendo saberes" Fonciyct (95255), Unión Europea, Conacyt, México, pp.121-147.
- Appendini, Kirten (2001) De la milpa a los tortibonos. La reestructuración de la política alimentaria en México, México, El Colegio de México/ Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social pp. 290.
- Appendini, K., Barrios, R. G., & de La Tejera, B. (2003). Seguridad alimentaria y calidad de los alimentos: ¿ una estrategia campesina?. *Revista Europea de Estudios Latinoamericanos y del Caribe/European Review of Latin American and Caribbean Studies*, 65-83.
- Azpeitia, H. (1987). La autosuficiencia alimentaria en la política del estado mexicano. *Nueva Antropología. Revista de Ciencias Sociales*, (32), 129-150, México.
- Baldock, D., Beaufoy, G., Brouser, F. y Godeschalk, F. (1996), Farmland at the Margins. Abandonment or Redeployment of Agricultural Land in Europe, Ingraterra, en Bielsa, J., Pons, X., y B. Bunce (2005), Agricultural Abandonment in the North

Eastern Iberian Peninsula: The Use of Basic Landscape Metrics to Support Planning en *Journal of Environmental Planning and Management*, 48:1, 85-102.

Benería, Lourdes (1991), The measurement of Women's Economic activities: Assessing the Theoretical and Practical Work of Two Decades, preparado para la reunión de UNRISD sobre indicadores Sociales del Desarrollo, Rabat, 8-11 de abril.

Berry, A. (2002). ¿Colombia encontró por fin una reforma agraria que funcione?. *Revista de Economía Institucional*, 4(6), 24-70.

Bielsa, J., Pons, X., y B. Bunce (2005), Agricultural Abandonment in the North Eastern Iberian Peninsula: The Use of Basic Landscape Metrics to Support Planning en *Journal of Environmental Planning and Management*, 48:1, 85-102

Boege, 2008, El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas, INAH: Comisión Nacional Para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México, D.F. pp. 174. 230.

Boege, E., & Chan, G. V. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Bólos, M., 1992. Manual de ciencia del paisaje: Teoría, métodos y aplicaciones. Masson. Barcelona.

Cantero, N. O. (2004). Naturaleza y cultura en la visión geográfica moderna del paisaje. In *Naturaleza y cultura del paisaje* (pp. 9-36). Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.

Chávez, H. G., & Macías, A. M. (2007). Vulnerabilidad alimentaria y política agroalimentaria en México. *Desacatos*, (25), 47-78.

Chuvienco (1996), en Mas, J.F, Días-Gallegos, J.R. y A. Pérez (2003), Evaluación de la confiabilidad temática de mapas o de imágenes clasificadas: una revisión, en *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, Núm.51,2003, PP.53-72.

Corinne, J., 2002, Trabajadores migrantes bolivianos en la horticultura argentina: transformación del paisaje rural en el valle inferior del río chubut, en *Scripta Nova*

REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES Universidad de Barcelona. ISSN: 1138-9788. Depósito Legal: B. 21.741-98, Vol. VI, núm. 119 (125).

Crissman, C. C., Cole, D. C., & Carpio, F. (1994). Pesticide use and farm worker health in Ecuadorian potato production. *American Journal of Agricultural Economics*, 76(3), 593-597.

Cuevas (2005) Pronostico del cambio de uso del suelo en áreas forestales del estado de Michoacán. Tesis de licenciatura en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.

Dascal G. y J. Villagran, 1995, "La periurbanización y la agricultura metropolitana: aspectos claves del ordenamiento territorial en la periferia urbana de Santiago", en Revista de Geografía Norte Grande, 22: 35-39, Instituto de Geografía Pontificia Universidad Católica de Chile.

Del Campo, A. (1988). La política económica reciente y la agricultura. En Patterson (1988), *Las Sociedades Rurales Hoy*.

De la Fuente, E. y S. Suárez (2008) "Problemas ambientales asociados a la actividad humana: la agricultura" en Ecología Austral. Número 18, Diciembre 2008, pp.239-252.

De la Tejera Beatriz, H. Santamaría, T. Gómez, Á. Santos O. y C. Olivares ; Julio-diciembre (2013), El oro verde en Michoacán : ¿un crecimiento sin fronteras? Acercamiento a la problemática y retos del sector aguacatero para el estado y la sociedad; Revista Economía y Sociedad no. 29; UMSNH .págs. 15-40. ISSN 1870-414X.

De Pisón Stampa, E. M. (1998). El concepto de paisaje como instrumento de conocimiento ambiental. In *Paisaje y medio ambiente: [ponencias presentadas al Seminario " Paisaje y Medio Ambiente", realizado en Soria del 2 al 6 de Julio de 1996]* (pp. 9-28). Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial.

Deruyttere, A. (1997). *Pueblos indígenas y desarrollo sostenible: El papel del Banco Interamericano de Desarrollo*. Inter-American Development Bank.

Dunn, C., D., Shape, G., Gutenspergen, F., Stearns y Z. Yang (1991). Methods for Analyzing Temporal Changes in Landscape Patterns. In Turner, M.G. y R. Gardner (Eds.), *Quantitative Methods in Landscape Ecology*. Ecological Studies 82. Springer, New York, pp. 173-198.

Esteva, G., y C. Marielle (2003), Sin maíz no hay país, México, Conaculta.

FAO, 1996. Forest Resources Assessment 1990. Survey of tropical forest cover and study of change processes. Number 130, Rome.

FAO (2005), <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2005/102877/index.html>

Fisher, C. T., Pollard, H. P., Israde-Alcántara, I., Garduño-Monroy, V. H., & Banerjee, S. K. (2003). A reexamination of human-induced environmental change within the Lake Patzcuaro Basin, Michoacan, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(8), 4957-4962.

Foley, J. A., DeFries, R., Asner, G. P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S. R., ... & Snyder, P. K. (2005). Global consequences of land use. *science*, 309(5734), 570-574.

Galicia L., García A., Gómez-Mendoza L., y I. Ramírez (2007), Cambio de usos del suelo y degradación ambiental Ciencia, octubre-diciembre, pp. 50-60.

Gármin, A., Mendez, R., Molinero, T., Razqun, J. (1989) "Terciarización económica y desarrollo regional" (Vol. 9, pp. 123-144)., Anales de Geografía, Universidad Complutense de Madrid, España.

Gastó, J., L. Vieli, y L. Vera (2006) "Paisaje Cultural. De la Silva al Ager" en Agronomía y Forestal UC, Número 28, pp. 29-33, Chile.

Gastó, J., Navarrete, M. y P. Morales (2010), Construcción y articulación del paisaje rural: Perception, natural disturbance and the reconstruction of landscapes, en AUS, Número 7, pp. 6-10, Valdivia, Chile.

Guhl, A., 2004, Café y cambio del paisaje en la zona cafetera colombiana entre 1970 y 1997. *Cenicafé* 55 (1): 29-44. Colombia.

Guirkinger, C., & Trivelli, C. (2006). Limitado financiamiento formal para la pequeña agricultura: solo un problema de falta de oferta. *Debate Agrario*, 40(41), 31-60.

Hajek E.R. 1991. "La situación ambiental en America Latina. Algunos estudios de casos". Medio Ambiente en Chile en CIEDLA, pp . 237-294, Buenos Aires.

Herrera Tapia, F. (2009). Apuntes sobre las instituciones y los programas de desarrollo rural en México: Del Estado benefactor al Estado neoliberal. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 17(33), 7-39.

- Higuera, A. 1999, *Espacio*, Introducción al análisis geográfico regional. Reflexiones acerca del paisaje, en *Tiempo y Forma, Serie VI, Geografía, t. 12., págs. 83-98*.
- Houston, J. (1972). Paisaje y síntesis geográfica. *Revista de Geografía. Departamento de Geografía. Facultad de Letras. Universidad de Barcelona, (7)*.
- Hughes, J. C., & Owen, O. M. (2002). Trabajadores migrantes bolivianos en la horticultura argentina: transformación del paisaje rural en el valle inferior del río Chubut. *Scripta Nova, 119, 1-15*. Universidad de Barcelona.
- Ibarra Benlloch, P. (1993), Naturaleza y hombre en el Sur del Campo de Gibraltár un análisis paisajístico integrado, Capítulo 6 y 7, Junta de Andalucía, pp. 103-110 Consejería de Cultura y Medio Ambiente, Agencia de Medio Ambiente. España.
- Juliá Igual, J. F., & Server Izquierdo, R. J. (2012). Retos y praxis del cooperativismo agrario en la Unión Europea-Especial referencia al cooperativismo agrario en España. *Cuadernos de desarrollo rural, (42)*.
- Kourous, G. (2005). La agricultura urbana impulsa la seguridad alimentaria. FAO, Sala de Prensa. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (En línea 08/08/2014).
- Lambin E. F., Baulies, X., Bockstael, N., Fischer, G., Krug, T. et al. (1999) Land-use and land-cover change (LUCC): Implementation strategy. IGBP Report No. 48, IHDP Report No. 10, Stockholm, Bonn.
- Lambin E.F., Turner B. L., Geist, H. J., Agbola, S.B., Angelsen, A. et al. (2001), The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions 11: 261-269*.
- Lopez, E., Bocco, G., Mendoza, M., Velázquez A., y R. Aguirre-Rivera (2006), Peasant emigration and land-use change at the water level: A GIS-base approach in Central México en *Agricultural Systems 90*, pp.62-78
- Luna, A. (1999), ¿Qué hay de nuevo en la nueva geografía cultural?, en *Documents d'anàlisi geogràfica, (34)*, 69-80, Barcelona.
- Machín, N., & Pardo, E. (2014). El envejecimiento rural como factor negativo en la productividad agrícola en el Magreb. *UNISCI Discussion Papers, (31)*, 27-40.
- Mackinlay, H., & De La Fuente, J. (1996). La nueva legislación rural en México. *Debate Agrario, 25*, 73-88.

- Mapes, C., Toledo, V. M., Barrera, N., & Caballero, J. (1990). La agricultura en una región indígena: la cuenca del Lago de Pátzcuaro. En Rojas T. (coord), *Agricultura indígena: Pasado y presente, Ediciones de la Casa Chata*, (27), 275-341.
- Martí, (2007), La expansión de la agricultura por las riberas del Mediterráneo, en Cuadernos de sostenibilidad y patrimonio natural: El paisaje mediterráneo, opciones de multifuncionalidad, Fundación Santander Central hispano, España.
- Medley, K. E., Okey, B. W., Barrett, G. W., Lucas, M. F., & Renwick, W. H. (1995). Landscape change with agricultural intensification in a rural watershed, southwestern Ohio, USA. *Landscape ecology*, 10(3), 161-176.
- Mittermeier, R. y C. Goerttsch (1992) "La importancia de la diversidad biológica de México" en Sarukhán J. y R. Dirzo (comp), México ante los retos de la biodiversidad. México, Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México.
- Ojeda J. F. (2004), El paisaje- como patrimonio- factor de desarrollo de las áreas de montaña, en Boletín de la A.G.E. N°. 38-2004, págs.. 273-278
- Ojeda J. F. (S/F), Paisaje y desarrollo territorial, UPO. Sevilla, España.
- Olarieta, J. R. (2000): "On the use value of land in agricultural production", *Ecological Economics*, 32, p. 169-173.
- Olmos *et al.*, 2009, *Desarrollo rural y aprovechamiento de recursos naturales en Baja California Sur*, en Revista de Sonora. Disponible en línea en: <http://www.revistauniversidad.uson.mx/revistas/26-4.pdf>
- Ortega, N. Naturaleza y cultura en la visión geográfica moderna del paisaje, en: Ortega C, N. (ed.), *Naturaleza y cultura del paisaje*, Madrid, UAM-FDS, 2004, pp. 9-35.
- Ortiz, B. (1994) Los paisajes agrícolas del Totonacapan en Agricultura indígena: pasado y presente, Rojas, T. (coord.), CIESAS, pp. 359-397.
- Ortiz Gómez, A. S., Vázquez García, V., & Montes Estrada, M. (2005). La alimentación en México: enfoques y visión a futuro. *Estudios Sociales: Revista de investigación científica*, 13(25), 7-34.

- Pan, D.Y., Domon, G., De Blois S. & A. Bouchard (1999), Temporal (1958-1993) and spatial patterns of land use changes in Haut-Saint-Laurent (Quebec, Canada) and their relation to landscape physical attributes. *Landscape Ecology* 14: 35-52.
- Paoletti & Pimentel 2000; Foley et al. 2005 en De la fuente y Suárez (2008) "Problemas ambientales asociados a la actividad humana: la agricultura" en *Ecología Austral*. Número 18, Diciembre 2008, pp.239-252.
- Paré, L. (1988). El problema de la tenencia de la tierra en México.¿ Mito o realidad? en *Las sociedades rurales hoy*, 255-265.
- Paruelo, J.M.1, 2; Guerschman, J.P.1; Piñeiro, G.1; Jobbágy, E.G.3; Verón, S.R.1; Baldi, G.1 y Baeza, S., (2006), Cambios en el uso de la tierra en argentina y uruguay: marcos conceptuales para su análisis en agrociencia. (2006) Vol. X N° 2 pág. 47 - 61 47
- Pascual, (2007), Pautas de transformación del paisaje tradicional mediterráneo en Cuadernos de sostenibilidad y patrimonio natural: El paisaje mediterráneo, opciones de multifuncionalidad, N° 11, Fundación Santander Central hispano, España.
- Pauchard, A., Aguayo, M., Peña, E. & R. Urrutia (2006) Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: The case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). *Biological Conservation* 127: 272-281.
- Persson, A. S., Olsson, O., Rundlöf, M., & Smith, H. G. (2010). Land use intensity and landscape complexity—Analysis of landscape characteristics in an agricultural region in Southern Sweden. *Agriculture, ecosystems & environment*, 136(1), 169-176.
- Puyana, A., & Romero, J. (2004). Evaluación integral de los impactos e instrumentación del capítulo agropecuario del TLCAN. *Photocopy, FLACSO and El Colegio de México, Mexico City*.
- Ramos A. (2003), "El valor y significado de los saberes tradicionales" en Esteva G., y C. Marrielle, Sin maíz no hay país, México, Conaculta, pp. 251. 258.
- Ray, D. E., Daniel, G., & Tiller, K. J. (2003). Reconsiderando la política agrícola de los Estados Unidos. *Agricultural Policy Analysis Center*.
- Romero y Mendoca, 2005 en en Vieyra A. y Larrazábal A. (coord), Urbanización, sociedad y Ambiente.

- Rössler, M. 1998, Los paisajes culturales y la Convención del Patrimonio Mundial Cultural y Natural: resultados de reuniones temáticas previas, Paisajes Culturales en los Andes: Narrativa, casos de estudio, conclusiones y recomendaciones de la reunión de expertos. Perú. Disponible en:
http://www.condesan.org/unesco/paisajes_culturales_andes.htm
- Salazar, H. C., Rivera, J. R. A., & Sáenz, E. O. (2000). Proceso de conformación agrícola de la región de Río Verde, San Luis Potosí, México. *Revista Geográfica*, 105-117.
- Silva, R. (2009), Agricultura, paisaje y patrimonio territorial. Los paisajes de la Agriculturavistas como patrimonio, en Boletín de la A.G.E. no. 49, pp. 309-334, Sevilla.
- Stewart, P. y A. Strahern, 2003. Landscape, Memory and History, Anthropological perspectives. Londres Ingraterra. En Gastó, J., Navarrete, M. y P. Morales (2010), Construcción y articulación del paisaje rural: Perception, natural disturbance and the reconstruction of landscapes, en AUS(Valdivia), Número 7, pp. 6-10.
- Tello, E. (2006), La transformación del territorio, antes y después de 1950: un lugar de encuentro transdisciplinar para el estudio del paisaje, en Revista Internacional de Ciencias Sociales, N°25, pp. 5-11, Barcelona.
- Tijerina, L.(1992), Impacto ambiental de los proyectos hidraulicos sobre la agricultura de riego. Memorias del II simposio y I Reunión Nacional de Agricultura sostenible: un enfoque ecológico, socioeconómico y desarrollo tecnológico.
- Toledo et al., 1989 en Mapes, Barera, N., y V. Toledo (1994), La agricultura en una región indígena en Agricultura indígena: pasado y presente, Rojas, T. (coord.), CIESAS.
- Toledo y Barrera- Bassols, 2008 en Astier, M, Pérez, E., Orozco, Q., Patricio, M. y A. Moreno (2011) "Sistemas agrícolas, conocimiento tradicional y agrobiodiversidad:El maíz en la cuenca del Lago de Pátzcuaro" en Argueta A. , Gómez, M. y J. Navia (coordinadores), Conocimiento tradicional, innovación y reapropiación social, UNAM, Proyecto "Compartiendo saberes" Fonciyt (95255), Unión Europea, Conacyt, México, pp.121-147.
- Turner II, B. L. (2009), Land Change (Systems) Science. En Castree, N., Demeritt, D., Liverman, D., & Rhoads, B. (Eds.). (2009). *A companion to environmental geography*. John Wiley & Sons. pp. 168-180.

Vargas, G. (2004) "Del proyecto de ciudad a la ciudad sin proyecto: El desarrollo histórico territorial de la traza urbana de la ciudad de Valladolid-Morelia 1541-2009" en Vieyra A. y Larrazábal A. (coord), Urbanización, sociedad y Ambiente.

Vásquez, A. E., Romero, H., Fuentes, C., López, C. y Sandoval, G. 2008. Evaluación y simulación de los efectos ambientales del crecimiento urbano observado y propuesto en Santiago de Chile. Actas del Congreso Nacional de Desarrollo Rural. Santiago de Chile 2008.

Velasco, P. (2005), "Por la buena o por la mala" El estado y la lucha por la tierra en Santa María Tonantzintla, Puebla. Una historia ejidal. Tesis de licenciatura en Antropología, Departamento de Antropología, Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas Puebla.

Zúñiga, E., Gómez, C., & Consejo Nacional de Población. (2002). Pobreza, curso de vida y envejecimiento poblacional en México. *La situación demográfica de México*, 141-153.

Fuentes de las bases de datos

INEGI (1991), Censo Agropecuario 1991, Tomo 1,2 y3 (no disponible en línea)

INEGI (2007), Censo Agropecuario 2007 disponible en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/>

INEGI, Censo General de Población y Vivienda 1990
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1990/default.aspx>

INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2000
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/cpv2000/default.aspx>

Páginas de internet

http://www.cdi.gob.mx/pnud/seminario_2003/cdi_pnud_aida_castilleja.pdf

<http://www.centrogeo.org.mx/internet2/patzcuaro/01/0100/dinamica.htm>

<http://www.proregiones.unam.mx/regiones/michoacan.html>

SIAP (Portal de sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera) disponible en <http://www.siap.gob.mx/>