

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE DOS  
AGROECOSISTEMAS TIPO EN LA REGION PURHEPECHA,  
MICHOACAN**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCION AGRICOLA

PRESENTA

OCTAVIANO LEMUS LEON



N.L.

Enero de 1968

TM  
HD1793  
L4  
C.1





1080061967

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE DOS  
AGROECOSISTEMAS TIPO EN LA REGION PURHEPECHA,  
MICHOACAN**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCION AGRICOLA**

**PRESENTA**

**OCTAVIANO LEMUS LEON**

**BIBLIOTECA Agronomía U. A. N. L.**

118032

T  
HD 1793  
L4

04

4



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

F. tesis

BUR  
IRAN  
IF

F DO  
TESIS MAESTRIA

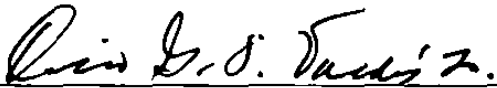
PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE DOS  
AGROECOSISTEMAS TIPO EN LA  
REGION PURHEPECHA, MICHOACAN.

T E S I S

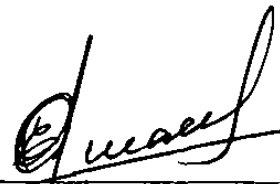
Sometida al comité particular como requisito  
parcial para optar al grado de

MAESTRO EN CIENCIAS  
EN PRODUCCION AGRICOLA

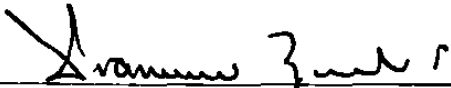
Revisada y aprobada por el comité particular.



Ph D. CIRO G.S. VALDES LOZANO  
CONSEJERO



Ph D. EMILIO OLIVARES SAENZ  
ASESOR



Ph D. FRANCISCO ZAVALA GARCIA  
ASESOR



MC. MAURELIO MARTINEZ RODRIGUEZ  
ASESOR

BIBLIOTECA Aeronómia U.A.N.L.

MARIN, N. L.

ENERO DE 1995

A OSCAR Y LETY.

ANL

Por su constante apoyo  
y por ceder muchas horas  
de ellos, para lograr  
este y muchos objetivos.

Con profundo amor y cariño.

A mis padres, Julia y Tivo, por su motivación para seguir adelante.

A mis Hermanos Delia y Gabriel por su apoyo constante.

A la Familia Román Mares por su invaluable ayuda y motivación.  
En especial a Don Chuche, Enrique, Jesús, Victor Mercedes, Jaime y Octavio.

A la familia Salgado Mares, Yola, Héctor y Héctor Jr. por el apoyo para seguir adelante.

A la Jefa Julia Carabias, por la confianza para desarrollar este trabajo y por la oportunidad de discutir el rollo sustentable.

A los productores Purhépechas, por la disposición a la plática y la puesta en marcha de trabajos donde hemos confrontado lo "práctico" con la "escuela".

A todos aquellos que desde lejos han apoyado mis esfuerzos para buscar coincidencias de superación.

¡MUCHAS GRACIAS!



## RECONOCIMIENTOS

A la Facultad de Agronomía de la UANL, y en especial al Colegio de Graduados, hoy Subdirección de Estudios de Postgrado por el apoyo para cursar la carrera de Producción Agrícola.

A la Comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro, por todo el apoyo y su confianza para realizar este trabajo. En especial a Nicolás Aguilar, Nicolás Nusico, Vicente López, Chema Isidro y Manuel Esquivel.

A la Comunidad de San Francisco Cheran, por el apoyo para el trabajo. A Gregorio Uribe, Emilio Rojas, Juan Rojas, Don Vicente Sánchez y Don Santiago Sixtos.

Al Dr. Ciro Valdés por el apoyo para trabajar en la FAUANL, por la dirección y asesoría en el trabajo y por su invaluable apoyo para mejorar las propuestas del mismo.

A la Familia Valdés Espinosa por sus atenciones y su hospitalidad

A los Drs. Emilio Olivares y Francisco Zavala, por su apoyo para concluir este trabajo y por las atinadas observaciones para mejorarlo.

Al Maestro Maurilio Martínez, por la disponibilidad para el comentario y por las sugerencias para corregir este trabajo.

A los maestros del Colegio de Graduados por el compañerismo dentro y fuera de la clase. A Cesar Rivera, Marco Vinicio Gómez, Javier García, Leonel Romero, Cesáreo Guzmán y Rigoberto Vázquez.

A Nancy Treviño, por el apoyo para continuar los estudios, por la revisión y facilidades para la impresión.

A Korina, por su ayuda para terminar este trabajo.

Al PAIR-UNAM, por la oportunidad de crear nuevos espacios de discusión y trabajo. A Catarina Illsley, Pedro Alvarez, Pedro Gutiérrez y Rosendo Caro, por permitir la opinión para mejorar nuestras divergencias. En especial al amigo Fernando Rosete, por su valiosa colaboración para elaborar la cartografía.

A los compañeros que han creído en el trabajo con los Purhépecha, Ing. Rigoberto Barragán y Nacho Simón.

A la Facultad de Agrobiología de la UMSNH, por su apoyo dentro y fuera de la escuela. En especial a Salvador Aguirre, Heladio Santacruz, Rafael Cortéz y Temo Ascencio.

A la Familia Magallón Victoria, por su motivación para seguir adelante. A Lucila, Rodolfo, Ma. Elena y Rosa María.

Al apoyo de mis compañeros de clases, Jaime Aldape y Miguel A. Cantú.

A la Srita. Lidia Martínez por su disposición y apoyo para mecanografiar el trabajo.

A la Srita. Maribel González, por su colaboración mecanográfica.

# C O N T E N I D O

A. RESUMEN.....	
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	6
2.1. La investigación agrícola en México.....	6
2.2. La investigación agrícola por disciplina y el enfoque de agroecosistema.....	10
2.3. La investigación agrícola en la Meseta Purhépecha.....	16
2.3.1. Antecedentes.....	16
2.3.2. Resultados.....	19
2.3.3. Situación actual.....	20
2.4. Descripción del área de estudio.....	23
2.4.1. Localización geográfica.....	23
2.4.2. Municipios.....	25
2.4.3. Clima.....	26
2.4.3.1 Subtipo (A) C (w1) (w) b (e)....	26
2.4.3.2 Subtipo (A) C (w2") (w) (b)....	27
2.4.3.3 Subtipo C (w2) (w) (b) ig.....	28
2.4.4. Suelos.....	29
2.4.5. Fisiografía.....	32
2.4.6. Vegetación.....	33
2.4.7. Hidrología.....	35
III. MATERIALES Y METODOS.....	38
3.1. Elección de sitios en el área de estudio.....	39
3.2. Definición del agroecosistema y de la unidad de producción.....	40

3.2.1. Conceptualización de los agroecosistemas.....	41
3.3. Delimitación temporal y ecogeográfica de los sitios de estudio.....	43
3.3.1. Escala temporal.....	43
3.3.2. Escala ecogeográfica.....	44
3.3.3. Escala organizativa.....	45
3.3.4. Síntesis metodológica.....	45
3.4. Trabajo experimental.....	49
3.4.1. Subsistema agrícola.....	49
3.4.1.1 Cultivo de maíz.....	49
3.4.1.2 Suelo.....	50
3.4.1.3 Cultivos de alternativa.....	50
3.4.2. Subsistema agropecuario.....	50
3.4.2.1 Esquilmos de cultivos.....	51
3.4.2.2 Forrajes y suelos.....	51
3.4.2.3 Agua.....	51
3.4.2.4 Ganado.....	52
3.4.3. Sistema forestal.....	52
3.4.3.1 Bosque.....	52
3.4.4. Sistema organizativo.....	53
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	54
4.1. Contexto ecogeográfico del agroecosistema de la comunidad de Cheran.....	54
4.1.1. Uso del suelo y aprovechamiento actual de la cubierta vegetal.....	56
4.1.2. Relación climática.....	60
4.1.3. Relación de suelos.....	62
4.1.4. Análisis topográfico.....	65

4.1.5. Análisis ecodinámico.....	67
4.1.5.1 Medio estable.....	70
4.1.5.2 Medio penestable.....	70
4.1.5.3 Medio frágil.....	71
4.1.5.4 Medio inestable.....	72
4.1.6. Análisis del subsistema agropecuario....	73
4.1.6.1 Superficie agrícola.....	73
4.1.6.2 Modalidades de manejo agrícola..	73
4.1.6.3 Determinantes de integración....	77
4.1.6.4 Preparación del suelo y captación de agua.....	82
4.1.6.5 Integración agricultura ganadería.....	84
4.1.6.6 Recuperación de la fertilidad...	85
4.1.6.7 El maíz como componente del sistema.....	91
4.1.7 Análisis del sistema forestal.....	96
4.1.8 Aspectos socioeconómicos.....	102
4.1.9. Organización de productores.....	103
4.2. Análisis ecogeográfico del agroecosistema en la comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro.	107
4.2.1. Uso del suelo y aprovechamiento actual de la cubierta vegetal.....	107
4.2.2. Relación de climática.....	111
4.2.3. Relación de suelos.....	115
4.2.4. Análisis topográfico.....	119
4.2.5. Análisis ecodinámico.....	121
4.2.6 Análisis del subsistema agropecuario....	126
4.2.6.1 Componente cultivos anuales ....	126
4.2.6.2 Componente cultivos perennes....	128

A.I.N.L.



4.2.7	Manejo del agua.....	129
4.2.8	Manejo forestal.....	133
4.2.9	Aspectos socioeconómicos.....	137
4.2.10	Organización de productores.....	138
4.3.	Propuestas para el mejoramiento de los agroecosistemas.....	142
4.3.1.	Comunidad de Cheran.....	142
4.3.1.1	Medio ecogeográfico.....	142
4.3.1.2	Subsistema maíz.....	143
4.3.1.3	Subsistema agropecuario.....	145
4.3.1.4	Subsistema forestal.....	148
4.3.1.5	Manejo del agua.....	149
4.3.1.6	Organización de productores.....	151
4.3.2.	Comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro.....	154
4.3.2.1	Medio ecogeográfico.....	154
4.3.2.1a	Áreas con medio estable.....	155
4.3.2.1b	Áreas con medio penestable.....	155
4.3.2.1c	Áreas con medio frágil.....	156
4.3.2.1d	Áreas con medio inestable.....	157
4.3.2.2	Subsistemas de cultivos.....	157
4.3.2.2a	Componente maíz.....	159
4.3.2.2b	Componente frutales.....	159
4.3.2.3	Subsistema agropecuario.....	161
4.3.2.3a	Componente maíz.....	162
4.3.2.3b	Componente avena.....	162
4.3.2.3c	Componente pastos.....	163
4.3.2.3d	Mejoramiento genético del componente ganado.....	164

4.3.2.4	Subsistema forestal.....	165
4.3.2.4a	Manejo forestal.....	165
4.3.2.4b	Subsistema de transformación de los productos forestales y comercialización.....	166
4.3.3	Protección y fomento del subsistema forestal en ambos agroecosistemas.....	167
V.	CONCLUSIONES.....	171
VI.	BIBLIOGRAFIA.....	174

LISTA DE CUADROS

NUMERO		PAGINA
1	Trabajos de campo para la evaluación de elementos de manejo de subsistemas de los agroecosistemas de dos comunidades de la región Purhépecha, 1994.....	48
2	Uso del suelo en el municipio de Cheran, Mich.....	57
3	Relación de suelos presentes en el municipio de Cheran, Mich. 1994.....	63
4	Superficies y categorías de la clasificación de los medios ecodinámicos del municipio de Cheran, Mich...	68
5	Superficie agrícola en el municipio de Cheran, Mich. Ciclo, 1993.....	74
6	Clasificación de los factores que determinan las modalidades de manejo agrícola en Cheran, Mich. 1994.....	76
7	Formas de preparación y variantes de comida a base de maíz en la región Purhépecha.....	78
8	Producción vegetativa (forraje verde) de una población de Tsirangeramani ( <i>Lupinus campestris</i> ) en tres comunidades de la meseta Purhépecha.....	89
9	Manejo del germoplasma de maíz en la comunidad de San Francisco Cheran, Mich.....	93
10	Situación de los recursos forestales en la meseta Purhépecha.....	98
11	Antecedentes de aprovechamientos maderables de la comunidad indígena de San Francisco Cheran, Mich....	100

B O L E T I N D E L A U N I V E R S I D A D U. A. N. L.

12	Uso del suelo en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	108
13	Relación de climas en la comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	112
14	Tipos de suelo y superficie representada en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	118
15	Superficie y categorías de los medios ecodinámicos de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	124
16	Caracterización de las regiones para el aprovechamiento del agua en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	132
17	Crecimiento de cuatro plantaciones de pino ( <i>Pinus pseudostrobus</i> ) en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	135

I. I. C. A. U. A. N. L.

## LISTA DE FIGURAS

NUMERO		PAGINA
1	Ubicación de los municipios de Cheran y Nuevo Parangaricutiro, en el estado de Michoacán.....	24
2	División de los agroecosistemas en una región de producción (adaptado de Hart, 1980).....	42
3	Metodología para el manejo de sistemas productivos, bajo el modelo de aprovechamiento integral de agroecosistemas.....	46
4	Plano de la comunidad indígena de San Francisco Cheran, Mich.....	55
5	Uso del suelo del municipio de Cheran, Mich.....	58
6	Climas del municipio de Cheran, Mich.....	61
7	Tipos de suelo del municipio de Cheran, Mich.....	64
8	Pendientes en porcentaje del municipio de Cheran, Mich.....	66
9	Medios ecodinámicos del municipio de Cheran, Mich....	69
10	Diagrama del clima y la relación con las prácticas agrícolas en los agroecosistemas de maíz de la meseta Purhepecha, Michoacán.....	83
11	Aprovechamiento de recursos naturales e integración de la agricultura, bosque y ganadería en la Meseta Purhépecha.....	90
12	Uso del suelo en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	110



13	Climas de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	114
14	Tipos de suelo de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	116
15	Pendientes en porcentaje de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	120
16	Medios ecodinámicos de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	122
17	Sistemas de conducción y almacenamiento del agua en la comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	130
18	Organización para el aprovechamiento de los recursos naturales de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacan.....	141
19	Plan de manejo integral de recursos naturales para el desarrollo sustentable de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.....	158

## R E S U M E N

En México, existe una gran variación ecológica, étnica, social y económica por lo que se presentan agroecosistemas muy diversos, en los cuales en las últimas tres décadas se ha promovido el desarrollo de un modelo que pretende incrementar la eficiencia fisiológica y la rentabilidad económica bajo el concepto de los "óptimos económicos" de producción; sin embargo, bajo este criterio no se considera que en los agroecosistema están involucrados una serie de componentes relacionados entre sí en tiempo y espacio, y que por tanto para su estudio es necesario incorporar un criterio holístico.

En este trabajo, se desarrolló una metodología holística para el estudio de dos agroecosistemas de la Meseta Purhépecha, la cual integró el análisis ecogeográfico, los subsistemas productivos y el organizativo. Se definieron la relaciones entre el aprovechamiento de los subsistemas y su estabilidad actual y se hicieron propuestas de mejoramiento no contradictorias con el punto de vista de la comunidad. Se seleccionaron dos comunidades representativas de la Región Purhépecha, Cheran en la parte central y Nuevo San Juan Parangaricutiro en la periferia. Estas comunidades presentan una afinidad en el manejo de sus recursos naturales, en los sistemas organizativos, autogestión y en que la toma de decisiones se hace en discusión colectiva en una Asamblea General.

La metodología que se utilizó, estuvo basada en la delimitación ecogeográfica considerando los aspectos climáticos, suelos y su uso, la pendiente, así como el análisis de los subsistemas productivos, todo ello para definir escalas que relacionan el estado actual del agroecosistema y su conservación. Los resultados indican que en la comunidad de Cheran, la agricultura, la ganadería y el manejo forestal han permitido mantener vigente el sistema de producción comunal de manera integrada; es el caso del sistema "año y vez", donde el manejo del suelo se realiza para captar y conservar el agua de lluvia en el perfil, lo que permite una cosecha aceptable de maíz, complementándose la cosecha de biomasa con la ganadería que se desarrolla durante el período de descanso, con lo cual se recupera en parte la fertilidad del suelo y se obtiene una producción diversificada.

La dinámica entre el manejo y las condiciones ecogeográficas, indica que para el caso de Cheran, un 77% de la superficie presenta categorías de estable y penestable, lo que indica un alto grado de conservación del agroecosistema.

En la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, se tiene un aprovechamiento integral del agroecosistema con una mayor transformación económica y mayor sostenibilidad ecológica que en Cheran. La clasificación de la dinámica en esta comunidad, arrojó un valor del 60% dentro en las categorías estable y penestable. Este menor valor que el de Cheran se debe a que la comunidad esta

ubicada en una zona de transición entre la parte baja del Valle de Apatzingan y la parte alta de la Meseta Purhépecha. En Nuevo san Juan destaca el manejo forestal, mediante el cual en 15 años se ha logrado la estabilidad de este subsistema, por lo quee sería posible establecer programas semejantes de manejo en otras regiones similares.

Los logros en el mejoramiento de estos agroecosistemas se deben en gran parte al grado de organización de la comunidad, por lo que la organización es la base principal para establecer un desarrollo sustentable. Estas experiencias organizativas se podrian implementar en otras comunidades con características similares, como una posibilidad para resolver el problema del deterioro en que se encuentran muchos agroecosistemas en México.

## SUMMARY

In Mexico there is a great ecological, ethnic, social and economic variation that determines many different agroecosystems, in which during the last three decades it has been promoted the development of a model that pretends to increase physiological efficiency and economic returns under the concept of production "economic optimum"; however, under this criteria it is not considered that in the agroecosystem there are many integrated componentes in space and time, and that this deserves to consider the holism concept.

In this work, a holistic methodology was developed to study two agroecosystems at Meseta Purhépecha, this methodology integrates the ecogeographic analysis, and the productive and organization subsystems. The relationships among subsystems and their utilization and actual stability were defined, and improvement propositions were made without contradiction to the community viewpoint. Two Purhépecha Region representative communities were selected, Cheran at the central part and Nuevo San Juan Parangaricutiro at the periferal one. These communities present similarities in natural resource management, organization system, autosteping and colective discussion to achieve decisions at a General Assembly.

The used methodolgy was based upon ecogeographic delimitation by climate, soils, soil use, soil slope, and the analyses of



productive subsystems, all of this in order to define scales of relationships between the actual state of the agroecosystems and their conservation. The results indicate that at Cheran, crop and animal production, and forestry management are activities that maintain in use the communal production system in an integrated way, is the case of soil use in maize where the system known as "año y vez" ("year and turn") lets to catch and keep rain water into the soil in order to obtain an acceptable corn harvest, here biomass harvest is increased by animal husbandry that is carried out during the soil rest period, this also lets to recover soil fertility and to obtain a diversified production.

The relationship between management and ecogeographic conditions at Cheran indicates that the 77% of the land area presents stable and penestable scales, which indicates a high degree of agroecosystem conservation.

At the community of Nuevo San Juan Parangaricutiro, there is an integrated agroecosystem management, showing a larger economic transformation and ecological sustainability than Cheran. The 60% of the land area presents stable and penestable scales, this lower value is due to the location of this community into a transition zone between the lower part of the Apatzingan Valley and the high part of Meseta Purhépecha. Forest management has achieved the stability of this subsystem in 15 years, this makes possible to conduct similar management programs in other similar regions.

These agroecosystem improvements mainly are the result of the community organization, so, organization is the main base to establish a sustainable development. These organization experiences may be implemented in other simmlar communities as a possible way to solve the deterioration problem present in many agroecosystems in Mexico.

UOLU  
A' "  
J. V L