



Universidad del Mar

Campus Puerto Escondido

Indicadores de sustentabilidad en sistemas de producción familiar en
el municipio de San Pedro Mixtepec, Juquila, Oaxaca

Tesis

Que para obtener el Título Profesional de
Licenciada en Zootecnia

Presenta

Yesenia Gonzalez Ortiz

Director

M. en C. Jorge Alberto Cruz Torres

Puerto Escondido, Oaxaca 2020

DEDICATORIA

A Dios, por haberme puesto en el lugar y en el tiempo exacto para lograr mis objetivos.

A mi madre, Cecilia Ortiz Cruz, por darme apoyo en todos los momentos de mi existencia, por ser una mujer fuerte e independiente, por ser un ejemplo de perseverancia y dedicación, gracias por ese amor incondicional hasta el día de hoy.

A mi padre, Germán González Ortiz por apoyarme y por compartir sus conocimientos, consejos y experiencias en el manejo de los recursos naturales.

A mis hermanos, Benedicto, Liliana, Judith, Germán, Luisana y Ana Patricia por apoyarme en todo momento, por su motivación constante en todos los aspectos de mi vida, gracias por confiar en mí.

Con especial cariño y amor a mis queridos abuelos por compartir ese amor por los animales y por mostrarme la grandeza que esconde la naturaleza, gracias por ser un ejemplo de valores y por creer en mí hasta el final. Gracias por la pequeña eternidad que me regalaron.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis, el M. en C. Jorge Alberto Cruz Torres por su dedicación y paciencia en la realización del presente trabajo, por sus valiosos consejos y sabiduría que lo representan, por compartir su conocimiento durante toda mi preparación.

A mis revisores de tesis: Dr. Marco Antonio Camacho Escobar, M. en C. Abelardo Bernabé Hernández, M. en C. Eliud Flores Morales y M. en C. Rosario García Alavez por las sugerencias al presente trabajo que fueron esenciales.

A la familia Silva, por su valiosa participación y disposición para la realización de este trabajo.

A la familia Torres, por formar parte de este trabajo, por el apoyo en los recorridos y en la recolección de datos.

A la familia Cruz, por la disposición y entusiasmo en las actividades durante la realización de este trabajo.

A mis profesores, por compartir sus conocimientos, por brindarme amistad y comprensión en mi preparación profesional. Gracias por darme las herramientas necesarias para alcanzar mis objetivos.

A mis amigos, por su motivación y sus buenos deseos que me ayudaron a realizar este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	3
2.1. Situación actual.....	3
2.1.1. Ingreso.....	3
2.1.2. Actividades económicas	4
2.2. Producción agropecuaria	5
2.2.1. Subsector agrícola.....	5
2.2.2. Subsector pecuario.....	6
2.3. Características ambientales.....	7
2.3.1. Diversidad.....	7
2.3.2. Degradación	8
2.4. Aplicaciones de la metodología MESMIS	8
3. MARCO TEÓRICO	10
3.1. Teoría general de sistemas y sistemas complejos.....	10
3.1.1 Elementos de un sistema	11
3.1.2 Estructura de un sistema	12
3.1.3 Enfoque de sistemas en investigaciones pecuarias	12
3.2. Economía campesina	13
3.3. Desarrollo sustentable	14
3.3.1. Principios	15

3.3.2. Indicadores	16
4. OBJETIVOS.....	18
4.1. Objetivo general.....	18
4.2. Objetivos específicos	18
5. HIPÓTESIS.....	18
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
6.1. Localización geográfica	19
6.2. Metodología	20
7. RESULTADOS	26
7.1. Caracterización de sistemas de manejo de recursos naturales	26
7.1.1. Sistema de producción familiar A (SPF A).....	27
7.1.1.1.Subsistema agrícola	28
7.1.1.2.Subsistema forestal	28
7.1.1.3.Subsistema pecuario	29
7.1.1.3.1. Bovinos.....	29
7.1.1.3.2. Ovinos	30
7.1.1.3.3. Gallinas	32
7.1.1.3.4. Guajolotes	33
7.1.1.3.5. Tilapias	35
7.1.1.4.Interacciones de los subsistemas que integran el SPF A.....	36
7.1.2. Sistema de producción familiar B (SPF B).....	37
7.1.2.1.Subsistema agrícola	38
7.1.2.2.Subsistema forestal	39
7.1.2.3.Subsistema pecuario	40
7.1.2.3.1. Bovinos.....	40

7.1.2.3.2. Patos y gallinas	42
7.1.2.3.3. Ovinos	43
7.1.2.3.4. Porcinos	44
7.1.2.4. Interacciones de los subsistemas que integran el SPF B.....	45
7.1.3. Sistema de producción familiar C (SPF C)	47
7.1.3.1. Subsistema agrícola.....	48
7.1.3.2. Subsistema forestal.....	49
7.1.3.3. Subsistema pecuario.....	49
7.1.3.3.1. Bovinos.....	49
7.1.3.3.2. Gallinas	51
7.1.3.4. Interacciones de los subsistemas que integran el SPF C.....	52
7.2. Determinación de fortalezas y debilidades de los sistemas.....	53
7.2.1. Sistema de producción familiar A (SPF A).....	54
7.2.2. Sistema de producción familiar B (SPF B).....	55
7.2.3. Sistema de producción familiar C (SPF C)	57
7.3. Selección de indicadores estratégicos.....	58
7.3.1. Indicadores ambientales.....	58
7.3.1.1. Número de especies.....	58
7.3.1.2. Índice de biodiversidad para la alimentación humana.....	59
7.3.1.3. Índice de biodiversidad para la alimentación animal	59
7.3.1.4. Periodo de ocupación de predios	60
7.3.1.5. Periodo de descanso de predios	60
7.3.1.6. Prácticas de conservación de suelo	61
7.3.1.6.1. Abono orgánico estiércol.....	61
7.3.1.6.2. Cercas vivas.....	61

7.3.1.6.3. Abonos verdes	61
7.3.2. Indicadores económicos	62
7.3.2.1.Relación beneficio costo (b/c)	62
7.3.2.2.Ingresos externos entre ingresos totales.....	62
7.3.2.3.Índice de dependencia de insumos externos (IDIE)	62
7.3.2.4.Porcentaje del gasto en alimentos cubierto con la producción propia	62
7.3.2.5.Costo de alimentación entre número de animal	63
7.3.2.6.Kilogramo de forraje entre número de animal	63
7.3.2.7.Precio del animal entre precio de referencia	63
7.3.2.8.Carga animal real	63
7.3.2.8.1. Coeficiente de agostadero.....	63
7.3.3. Indicadores sociales	64
7.3.3.1.Capacitación y generación de conocimientos	64
7.3.3.2.Capacidad de innovación tecnológica	64
7.3.3.3.Equidad de género en el diseño, implementación y monitoreo del sistema	65
7.3.3.4.Calidad de vida.....	65
7.3.3.5.Número de personas contratadas	65
7.3.3.6.Beneficiarios del sistema.....	65
7.4. Medición y monitoreo de indicadores.....	69
7.4.1. Dimensión ambiental	69
7.4.1.1.Número de especies.....	69
7.4.1.2.Índice de biodiversidad para la alimentación humana	69
7.4.1.3.Índice de biodiversidad para la alimentación animal	70
7.4.1.4.Periodo de ocupación de los predios	70

7.4.1.5.Periodo de descanso de los predios	71
7.4.1.6.Prácticas de conservación de suelo	71
7.4.2. Dimensión económica	72
7.4.2.1.Relación beneficio costo (B/C)	72
7.4.2.2.Ingresos externos entre ingresos internos.....	73
7.4.2.3.Índice de dependencia de insumos externos (IDIE)	73
7.4.2.4.Porcentaje del gasto en alimentos cubierto con la producción propia	73
7.4.2.5.Costo de alimentación entre número de animal	74
7.4.2.6.Kilogramo de forraje entre número de animal	74
7.4.2.7.Precio del animal entre precio de referencia	74
7.4.2.8.Carga animal real	74
7.4.3. Dimensión social.....	75
7.4.3.1.Capacitación y generación de conocimiento	75
7.4.3.2.Capacidad de innovación tecnológica	75
7.4.3.3.Equidad de género en el diseño, implementación y monitoreo del sistema	77
7.4.3.4.Calidad de vida.....	77
7.4.3.5.Número de personas contratadas	78
7.4.3.6.Beneficiarios del sistema.....	79
7.5. Presentación e integración de resultados	80
7.5.1. Sistema de producción familiar A (SPF A).....	81
7.5.1.1.Indicadores ambientales.....	81
7.5.1.2.Indicadores económicos.....	83
7.5.1.3.Indicadores sociales	85
7.5.2. Sistema de producción familiar B (SPF B).....	87

7.5.2.1.Indicadores ambientales.....	87
7.5.2.2.Indicadores económicos.....	88
7.5.2.3.Indicadores sociales.....	90
7.5.3. Sistema de producción familiar C (SPF C)	91
7.5.3.1.Indicadores ambientales.....	91
7.5.3.2.Indicadores económicos.....	92
7.5.3.3.Indicadores sociales.....	94
7.5.4. Análisis por dimensiones de la sustentabilidad	95
7.6. Conclusiones	101
7.7. Recomendaciones	102
8. OBSERVACIONES FINALES.....	103
9. LITERATURA CITADA	105
10. ANEXOS.....	117

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Productos agrícolas destacados en el estado de Oaxaca en el año 2015.	5
Cuadro 2. Criterios de diagnóstico e Indicadores de sustentabilidad para los sistemas de producción A, B y C en el Municipio de San Pedro Mixtepec.	23
Cuadro 3. Fortalezas y debilidades del sistema de producción familiar A.	54
Cuadro 4. Fortalezas y debilidades del sistema de producción familiar B.	56
Cuadro 5. Fortalezas y debilidades del sistema de producción familiar C.	57
Cuadro 6. Grupo y componentes de la agrobiodiversidad dentro del sistema de producción.	59
Cuadro 7. Grupo y componentes de la agrobiodiversidad dentro del sistema de producción.	60
Cuadro 8. Coeficiente de agostadero para la entidad federativa de Oaxaca.	64
Cuadro 9. Indicadores críticos, áreas de evaluación y métodos de medición para la evaluación de sustentabilidad en las	

unidades de producción familiar en el Municipio de San Pedro Mixtepec Dto. 22.	66
Cuadro 10. Escala Likert para medir las prácticas de conservación de suelo.	72
Cuadro 11. Escala Likert para medir la capacitación y generación de conocimiento en la unidad de producción.	76
Cuadro 12. Escala Likert para evaluar la capacidad de innovación tecnológica en los sistemas de producción.	76
Cuadro 13. Escala Likert para la evaluación de la equidad de género en los sistemas de producción.	77
Cuadro 14. Escala Likert para medir la calidad de vida de las familias en el sistema de producción.	78
Cuadro 15. Escala Likert para medir los beneficiarios del sistema de producción.	79
Cuadro 16. Dimensión ambiental de la sustentabilidad.	81
Cuadro 17. Dimensión económica de la sustentabilidad.	87
Cuadro 18. Dimensión social de la sustentabilidad.	91
Cuadro 19. Resultados por dimensión de sustentabilidad en los sistemas de producción A, B y C	100

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa de la ubicación del Municipio de San Pedro Mixtepec Dto.22, Juquila, Oaxaca.	19
Figura 2. Mapa satelital de la ubicación de los casos evaluados en la cabecera municipal de San Pedro Mixtepec. Google Maps, 2019.	26
Figura 3. Recursos naturales que integran el sistema de producción familiar A.	28
Figura 4. Diagrama de flujo de interacciones y relaciones de los componentes sistémicos en el sistema familiar A.	37
Figura 5. Bovinos en el área de sombra del predio perteneciente al sistema familiar B.	39
Figura 6. Diagrama de flujo de interacciones y relaciones de los componentes sistémicos en la unidad de producción familiar B.	47
Figura 7. Bovinos en pastoreo en el predio del sistema familiar C.	48
Figura 8. Diagrama de flujo de interacciones y relaciones de los componentes sistémicos en el sistema familiar C.	53
Figura 9. Diagrama AMIBA para la dimensión ambiental en los sistemas de producción familiar en el Municipio de San Pedro Mixtepec para evaluación de sustentabilidad.	96

Figura 10. Diagrama AMIBA para la dimensión económica en los sistemas de producción familiar en el Municipio de San Pedro Mixtepec para evaluación de sustentabilidad.	98
Figura 11. Diagrama AMIBA para la dimensión social en los sistemas de producción familiar en el Municipio de San Pedro Mixtepec para evaluación de sustentabilidad.	99
Figura 12. Diagrama AMIBA para la comparación en los sistemas de producción familiar en el Municipio de San Pedro Mixtepec por dimensiones de la sustentabilidad.	100

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar el grado de sustentabilidad en sistemas diversificados de producción familiar. El estudio se realizó en la cabecera del Municipio de San Pedro Mixtepec Dto. 22, Oaxaca. Se utilizó la metodología Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) de octubre 2018 a marzo 2019. Se evaluaron 3 unidades de producción. Se formularon 6 indicadores ambientales, 8 económicos y 6 sociales que conforman las dimensiones de sustentabilidad. Los resultados indican que el sistema A obtuvo el mejor grado de sustentabilidad con 71.53 %, la dimensión social tuvo mejor desempeño, debido a la participación y organización de actividades que permite que este sistema promueva el trabajo en equipo teniendo una respuesta positiva en su calidad de vida. En el sistema B presenta un grado de sustentabilidad del 65.45%, se observó que la dimensión ambiental tuvo el mejor desempeño, esto se debe a la diversificación productiva y el aprovechamiento de sus recursos naturales. Mientras que el caso C obtuvo el 56.17% de sustentabilidad, con el mejor desempeño en la dimensión económica debido a la diversificación de ingresos obtenidos de actividades agrícolas mayoritariamente.

Palabras clave: Sustentabilidad, sistema, indicadores, recursos, producción.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the degree of sustainability in diversified family production systems. The study was carried out in the municipal capital of San Pedro Mixtepec district 22, Oaxaca. The methodology utilized was Framework for Evaluation of Management Systems Incorporating Sustainability Indicators (MESMIS), from October 2018 to March 2019. Three production units were evaluated. Six environmental, 8 economic and 6 social indicators were formulated that shape the sustainability dimensions. The results indicate that system A have the highest degree of sustainability with 71.53%, and the social dimension received the best performance, due to participation and organization of activities that allow the promotion of team work and had a positive response to the standard of live. System B present a 65.45% degree of sustainability, it received the highest score in the environmental dimension, because of the productive diversification and natural resource management. While case received a score of 56.17% of sustainability degree, the highest score was in the economic dimension due to the income diversification obtained mainly through agricultural activities.

Key words: Sustainability, system, indicators, resources, production