



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL

TESIS

**"PALMICULTURA EN MÉXICO: SISTEMA LOCAL DE INNOVACIÓN Y SU
APROPIACIÓN COMO BASE DE LA SUSTENTABILIDAD."**

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS EN CIENCIAS AGRARIAS

PRESENTA

NOLVER ATANACIO ARIAS ARIAS



DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
SECCIÓN DE GRADUADOS PROFESIONALES

"Esta tesis corresponde a los estudios de Doctorado en Ciencias en Ciencias Agrarias,
realizados con una beca otorgada por el Gobierno de México a través de la Secretaría de
Relaciones Exteriores"

CHAPINGO, MÉX.

JUNIO DE 2013.

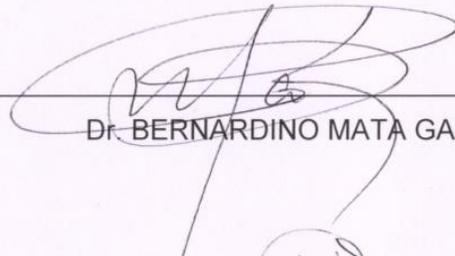


“PALMICULTURA EN MÉXICO: SISTEMA LOCAL DE INNOVACIÓN Y SU APROPIACIÓN COMO BASE DE LA SUSTENTABILIDAD.”

Tesis realizada por **NÓLVER ATANACIO ARIAS ARIAS**, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN CIENCIAS AGRARIAS

Director:



Dr. BERNARDINO MATA GARCÍA.

Asesor:



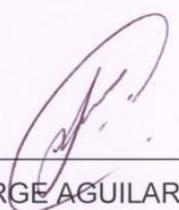
Dra. MARÍA VIRGINIA GONZÁLEZ SANTIAGO.

Asesor:



Dr. JUAN FELIPE NÚÑEZ ESPINOZA.

Lector externo:



Dr. JORGE AGUILAR ÁVILA.

Dedicatorias

A mi padre, Atanasio Vicente (Q.E.P.D), quien con su amor a la tierra, sus días interminables, su abnegada dedicación al campo, su espíritu luchador y sus manos laboriosas; nos heredó la valoración de la agricultura como una estrategia de vida.

A mi madre, Petronila María, quien con su inmenso amor ha llenado todos los días de quienes tuvimos por fortuna ser hijos de una gran mujer. Luz de mi pensamiento y abrazo omnipresente en los caminos de mi vida.

A mis hermanos: Dixon Francisco, Amílcar de Jesús, Wilmer Antonio, Leonith del Rosario, Nailleth Esther, Ferney Vicente, Weyler José y Osiris Beatriz (Q.E.P.D); dedos de la misma mano y fortaleza de nuestra familia.

A mis hijos: Juan Fernando y Laura Ximena, y a mi esposa Jenny Zulien; pedazos de mi corazón, sol de mis mañanas y compañeros inseparables de viaje en esta vida, que ahora es nuestra.

Agradecimientos

A la Secretaría de Relaciones Exteriores de México, por el apoyo financiero otorgado para la ejecución de los estudios de doctorado y su permanente interés para facilitar mi estadía en este bello país.

Al Dr. Bernardino Mata García, por su permanente orientación y disposición de diálogo y acompañamiento por las hermosas tierras e inigualables gentes del Sureste Mexicano.

A la Dra. María Virginia González Santiago, por guiarme en el conocimiento y diálogo con los agricultores emergentes en la cultura de la palma.

Al Dr. Juan Felipe Núñez Espinosa, por su facilitación en los temas de análisis de redes, dinámica de sistemas e indicadores de bienestar.

Al Dr. Jorge Aguilar Ávila, por la sinergias que establecimos para trabajar en el tema común de la palma de aceite y la palmicultura en México.

A la Universidad Autónoma Chapingo, especialmente a su Departamento de Sociología Rural, por hacerme sentir como en casa, por la facilitación de todos los medios posibles como buena muestra de la simpatía y hospitalidad del pueblo mexicano.

A los palmicultores de Comején, Xochicalco y Mina y Matamoros, por su tiempo, sus experiencias, por el diálogo establecido, por las satisfacciones compartidas y por el aprendizaje conjunto; lazos que nos harán volver a estrechar sus manos y a vivir su mundo.

A los ingenieros Tomás y Gerónimo, de la empresa Aceites de palma S.A de C.V., en Acayucan, Veracruz, por su permanente e irrestricta colaboración para el trabajo de campo. Guías y actores en la formación de la nueva cultura de la palma.

A los ingenieros, Carlos Guadalupe, Leonardo Fabián, Gerardo, Juan Pablo y Javier, de la Agencia para la Gestión de la Innovación AGI-DP – IDEAS, en Teapa, Tabasco. Por su permanente apoyo y efectiva guía y disposición al diálogo en las buenas tierras de Tabasco, el Edén del Sureste Mexicano.

A los ingenieros Werclain y Daniel, de la Agencia para la Gestión de la Innovación SEGIA, en Huixtla, Chiapas; por su colaboración en las tierras fronterizas de Villa Comaltitlán. Conocedores de su gente y sus tierras, apropiados de la cultura de la palma y apreciados por sus comunidades.

A Isabel, Saraí, Francis, Wendy y Erika, colaboradoras en nuestro departamento de Sociología rural y facilitadoras de la buena experiencia de mi estadía a México.

A México, lindo y querido, por su hospitalidad, por la bondad de su gente y por contribuir en este proceso sistémico de aprendizaje. Ahora también soy de aquí.

Datos biográficos.

Nolver Atanacio Arias Arias, nació el 24 de septiembre de 1973 en Valledupar, Colombia. Adelantó estudios secundarios en el Colegio Nacional Loperena, alma mater del Cesar, y se graduó de bachiller en ciencias naturales, con énfasis en biología, física y Química. Estudió ingeniería agronómica en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC, con sede en Tunja. Trabajó su investigación en el manejo nutricional de cultivos en el altiplano de Boyacá y Cundinamarca. En la UPTC, también estudió la Maestría en Desarrollo Rural y el trabajo de tesis se relacionó con el estudio de agroecosistemas sostenibles mediante la investigación acción participativa. Y desde enero de 2011 estudió el doctorado en Ciencias Agrarias en la universidad Autónoma Chapingo, en México.

Desde el año 1996 ejerció su vida profesional como profesor en el Instituto agrícola Manuel Briceño, en Boyacá, profesor de cátedra en la UPTC e instructor agrícola en el Servicio Nacional de Aprendizaje. SENA. A partir del año 2000 se vinculó como joven investigador en la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite – Cenipalma, en el área de manejo de suelos y nutrición de cultivos. Desde el año 2005 ejerce como investigador en la división de validación de resultados de investigación en Cenipalma.

Sus publicaciones se han relacionado con el manejo de suelos, la nutrición de cultivos, la facilitación de los procesos de aprendizaje, la sostenibilidad de los agroecosistemas, la capacitación de adultos, el análisis de redes conceptuales, el desarrollo sostenible de la palma de aceite y los procesos de innovación.

Palmicultura en México: sistema local de innovación y su apropiación como base de la sustentabilidad.

“Oil palm in México: Local system of innovation and ownership as a basis of the sustainability”
Nolver Atanacio Arias Arias y Bernardino Mata García y Bernardino Mata García, Director de tesis.

Resumen.

En el presente trabajo de investigación se trata el problema de la baja adopción de innovaciones en la agricultura, especialmente en la palma de aceite en México. El objetivo es el desarrollo de una herramienta metodológica para el seguimiento de los procesos de generación, difusión, apropiación y difusión de innovaciones con base en los sistemas locales de producción e innovación. Desde una perspectiva constructivista se utilizó la metodología de estudio de caso y la teoría fundamentada para generar teoría a partir de los datos recolectados a través de la observación participante, la entrevista estructurada y los talleres participativos. La información fue sistematizada y analizada con la ayuda de software pertinente. Los resultados mostraron que las categorías conceptuales: agentes y actores, adopción, apropiación, políticas, referencia, saber y conocimiento local; explican el sistema local de innovación. La caracterización del sistema local de producción permitió generar indicadores locales para la adopción y apropiación de innovaciones. Por otra parte, con base en el sistema local de innovación en su conjunto, la investigación aporta elementos para el seguimiento de los sistemas emergentes de innovación con el propósito de que se conviertan en herramientas válidas para el escalamiento de sistemas de innovación que incorporen la sustentabilidad, el saber local y la visión sistémica del territorio rural. **Palabras Clave:** Innovación local, sustentabilidad, Indicadores de adopción.

Abstract

In the present research work deals with the problem of low adoption of innovations in agriculture, particularly oil palm in Mexico. The objective is the development of a methodological tool for tracking the generation, dissemination, appropriation and diffusion of innovations based on local systems of production and innovation.

From a constructivist perspective used the case study methodology and grounded theory to generate theory from data collected through participant observation, structured interviews and participatory workshops. The information was systematized and analyzed with the help of appropriate software. The results showed that the conceptual categories: agents and actors, adoption, appropriation, political, reference, knowledge and local knowledge, explain the local innovation system. The characterization of the local production system allowed the generation of local indicators for the adoption and appropriation of innovations. Moreover, based on the local innovation system is a set, the research provides items tracking emerging innovation systems in order to become valid tools for scaling innovation systems that incorporate sustainability, local knowledge and the systemic view of the countryside.

Keywords: Local Innovation, Sustainability, Indicators of adoption.

Contenido

Introducción.....	12
Capítulo I. Planteamiento del problema y método de investigación.	17
1.1. Objetivos y argumentación de la investigación.	22
1.1.1. Objetivo general:	22
1.1.2. Objetivos específicos:.....	22
1.1.3. Supuestos orientadores de la investigación.	23
1.2. Método general de la investigación.....	24
1.3. Metodología.	26
1.3.1. El enfoque de la teoría cualitativa.....	27
1.3.2. Selección del estudio de casos y la teoría fundamentada como estrategia metodológica.	27
1.3.2.1 El estudio de casos.	28
1.3.3.2. La teoría fundamentada.	28
1.3.4 Selección de la muestra.	29
1.3.5 Definición de la(s) unidad(es) de análisis.....	32
1.3.6. Métodos y técnicas para la recolección de la información.	32
1.3.6.1 Análisis documental.	33
1.3.6.2 Observación participante.	36
1.3.6.3 La entrevista cualitativa.....	39
1.3.6.4 El diagnóstico participativo.....	43
1.3.7 Establecimiento de líneas bases e indicadores de adopción de tecnología.	44
1.3.8. Identificación en campo de mejores prácticas e innovaciones locales al interior de la población objetivo.....	47
1.3.9 Análisis de redes sociales: Identificación de agricultores líderes y relaciones sociales.....	49
1.3.10 Análisis de la información.	51
1.3.10.1 Codificación descriptiva y primer nivel de categorización.	52
1.3.10.2. Codificación axial o relacional y segundo nivel de categorización.	53
1.3.10.3. Codificación selectiva o tercer nivel de categorización.	54
1.3.11. Análisis cualitativo de datos asistido por computador.	55

1.3.12 Aplicación de la dinámica de sistemas para la caracterización del sistema local de innovación.	56
II. Marco Teórico.....	57
Introducción.....	57
2.1. La innovación.....	58
2.2. Definición Sistemas de Innovación (SI).....	62
2.3. La Innovación local.	64
2.4. Sistemas locales de innovación (SLI).	66
2.5. Desarrollo de los sistemas locales de innovación.....	68
2.6. Retos y experiencias en sistemas innovación local.	74
2.7. La innovación local y el contexto social.	77
2.8. Innovación local y sostenibilidad.....	79
2.9. Sostenibilidad del sistema palma de aceite.	82
2.10. De la transferencia de tecnología a los modelos recientes de innovación.....	84
2.11 Adopción y apropiación de innovaciones.....	92
2.12. Modelos de innovación y agricultura sustentable.	100
2.13. Evaluación de la adopción y apropiación de innovaciones.....	102
Capítulo III. Marco de referencia.....	105
3.1. Palma de aceite en los Estados de Veracruz, Tabasco y Chipas.....	105
Capítulo IV: Resultados.	112
4.1. Caracterización de la localidad de Comején, Ejidos Mina y Matamoros, y Xochicalco.	113
4.1.1. Edad y grado de escolaridad.	117
4.1.2. Representación y residencia en la UAF.....	120
4.1.3. Área, porcentaje y dependencia del cultivo de la palma.	121
4.2. Caracterización del sistema local de producción.....	124
4.2.1. Comportamiento de la producción.	129
4.2.2. Relación Beneficio/costo.....	131
4.3. Evaluación del nivel de tecnología aplicado a los cultivos.....	133
4.4. Análisis de redes sociales aplicado al sistema local de innovación.....	136
4.5. Caracterización de tecnologías e innovaciones locales.	146
4.5.1. Conteo previo de racimos a la cosecha.	148

4.5.2. Siembra de cultivos intercalados en los primeros cuatro años de cultivo.	149
4.5.3. Disposición de hojas (palmas) de poda para el reciclaje de nutrientes...	150
4.5.4. Manejo de Tusas (<i>Geomys bursarius</i>), mediante trampa artesanal.....	151
4.5.5. Aplicación incorporada de fuentes fertilizantes.	152
4.5.6. Uso de extensión de acero para el corte de fruto en palmas mayores de 10 años.	153
4.5.7. Adaptación de extensión de aluminio para el corte de racimos en palma adulta.	154
4.5.8. Uso de semovientes para el manejo de arvenses en palmas adultas.....	155
4.5.9. Uso de métodos mecánicos para el manejo de arvenses.....	155
4.5.10. Poda de palma de acuerdo con las fases de la luna.....	156
4.5.11. Ahorro programado para la compra de bienes e insumos para el cultivo.	157
4.6. Construcción y cálculo del Índice de Adopción de Tecnología Local – IATL y el Índice Combinado de Adopción de Tecnología.	158
4.7. Resultados y discusión del análisis cualitativo de datos.....	162
4.7.1. Codificación descriptiva y relacional.	164
4.7.2. Codificación selectiva.....	164
4.7.3. Explicación analítica – conceptualización.	166
4.7.3.1. Políticas.	166
4.7.3.2. Agentes y actores.	169
4.7.3.3. Adopción.	173
4.7.3.4. Asociación.....	181
4.7.3.5. Diálogo y saber local.....	184
4.7.3.6. Referencia.....	189
4.7.3.7. Innovación local.	191
4.7.3.8. Apropiación.	193
4.7. Aplicación de la dinámica de sistemas para la caracterización del sistema local de innovación.	197
4.8. Construcción del Índice de Apropiación y Sustentabilidad del sistema Local – IASL.	201
V. Análisis y discusión de resultados.	207
Introducción.....	207

5.1. Propuesta metodológica para la identificación de los procesos de generación, difusión y adopción de tecnologías con base en las innovaciones locales.....	208
5.1.1. El conocimiento previo del entorno socioeconómico y ambiental.	209
5.1.2. La caracterización del sistema productivo.	215
5.1.3. La ejecución de estudios de redes sociales para la caracterización de los actores sociales y su participación en los procesos de generación, difusión, adopción y apropiación de innovaciones.	219
5.1.4. El establecimiento de los principales limitantes y oportunidades para el mejoramiento del sistema productivo, bajo esquemas participativos.....	222
5.1.5. La identificación de innovaciones locales y externas aplicables al sistema productivo, bajo los criterios de sustentabilidad económica, social y ambiental.	225
5.1.6. La generación de un esquema de evaluación tecnológica y social bajo las condiciones locales.....	230
5.1.7. Generación del IATL, ICAT e IASL.	236
5.2. Resumen de la metodología para el seguimiento de los procesos de adopción y apropiación de innovaciones en sistemas locales.	238
VI. Conclusiones.	241
Bibliografía.	247
Anexos.	263
Anexo 1. Estudio de las relaciones sociales, modos de producción e innovación de la palmicultura en México.	265
Anexo 2. Guión de entrevista para la identificación de innovaciones locales en el sistema palma.	269
Anexo3. Guión de entrevista para la evaluación tecnológica del cultivo de palma de aceite, aplicable a condiciones mexicanas y con base a valoraciones externas.	272
Anexo 4. Evaluación del nivel tecnológico de plantaciones de palma de aceite en México. IATL.....	276
Anexo 5. Evaluación del nivel tecnológico de plantaciones de palma de aceite en México. ICAT.....	278
Anexo 6. Guión de entrevista a Gestores de la Innovación, agentes de cambio y encargados de las Plantas de procesamiento del fruto de la palma de aceite.	280

Lista de cuadros.

	PÁG.
Cuadro 1. Listado de documentos base para la caracterización del sistema palma de aceite en México.	35
Cuadro 2. Listado de actores locales incluidos para los tres casos de estudio.	42
Cuadro 3. Listado de actores institucionales, asistencia técnica y comercialización.	43
Cuadro 4. Representación y residencia en la UAF.	122
Cuadro 5. Valores del tamaño de la UAF, área en palma, porcentaje y dependencia de la palma para los tres estudios de caso.	123
Cuadro 6. Grados de entrada y salida para los principales actores en la comunidad de Comején.	139
Cuadro 7. Grados de entrada y salida para los principales actores en el Ejido Mina y Matamoros	139
Cuadro 8. Grados de entrada y salida para los principales actores en el Ejido Xochicalco.	140
Cuadro 9. Identificación de actores clave para la red social local.	141
Cuadro 10. Identificación de actores clave para la red social local – Ampliada.	142
Cuadro 11. Identificación de actores clave para la red social local y Técnica.	146

Cuadro 12. Valores de centralidad para los tres tipologías de redes en los tres casos de estudio.	146
Cuadro 13. Categorías conceptuales para el sistema de innovación local.	166
Cuadro 14. Relación de variables aplicable para el sistema local de Innovación y producción en palma de aceite – IASL.	207

Lista de figuras.

	PÁG.
Figura 1. Diseño de la investigación. Elaboración propia. Adaptado de García (2010).	26
Figura 2. Proceso metodológico de la investigación. Elaboración propia, adaptado de Cortés (2009).	32
Figura 3. Representación del análisis de la información.	53
Figura 4. Visualización de la pantalla de ATLAS t.i en el proceso de manejo de la información.	56
Figura 5. Ubicación de cultivos de palma de aceite en México.	108
Figura 6. Localización de municipios con palma de aceite en el Estado de Veracruz.	109
Figura 7. Ubicación de cultivos de cultivos de palma en Tabasco.	111
Figura 8. Ubicación de cultivos de cultivos de palma en Chiapas.	112
Figura 9. Ubicación de la comunidad de Comején, municipio de Acayucan Veracruz.	115
Figura 10. Ejido Mina y Matamoros, sección San Pablo Tamborel, Teapa, Tabasco.	116
Figura 11. Ejido Xochicalco, Villa Comaltitlán, Chiapas.	117
Figuras 12 y 13. Distribución de la edad y años de escolaridad para productores de palma de aceite en la localidad de Comején.	118

Figuras 14 y 15. Valores de edad y grado de escolaridad, Ejido Mina y Matamoros.	120
Figuras 16 y 17. Valores de edad y grado de escolaridad, Ejido Xochicalco y Pueblo nuevo.	121
Figura 18. Labores más frecuentes en el cultivo de palma para los tres casos de estudio.	128
Figura 19. Producción de racimos (ton/ha/año) – para los tres casos de estudio.	131
Figura 20. Relación beneficio/costo para la actividad palma de aceite en los tres casos de estudio.	133
Figura 21. Índice de adopción de tecnología externa para los tres casos de estudio.	135
Figura 22. Representación de la red local ampliada, incluyendo los agentes externos de innovación – Comején Veracruz.	144
Figura 23. Representación de la red local ampliada, incluyendo los agentes externos de innovación – Ejido Mina y Matamoros, Tabasco.	144
Figura 24. Representación de la red local ampliada, incluyendo los agentes externos de innovación Ejido Xochicalco – Villa Comaltitlán.	145
Figura 25. Índice de adopción de tecnología local (IATL) para los tres casos de estudio.	160
Figura 26. Índice Combinado de Adopción de Tecnología Local (IATL) para los tres casos de estudio.	162

Figura 27. Red conceptual sobre el sistema local de innovación.	197
Figura 28. Dinámica del sistema de innovación local alrededor de la palmicultura en tres casos de estudio, en México.	199
Figura 29. Diagrama seguimiento y facilitación de la innovación a nivel local.	239

Lista de abreviaturas

AGI-DP: Agencia para la Gestión de la Innovación y el Desarrollo de Proveedores.

CAQDAS: Computer Assisted Qualitative Data Analysis Software.

CEAM: Coeficiente de Especialización Agrícola Municipal.

CEDRSSA: Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria.

Cenipalma: Centro de Investigación en Palma de Aceite – Colombia.

CIESTAAM: Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial.

CIISMER: Centro Interdisciplinario de Investigación y Servicio para el Medio Rural.

CIMMYT: Centro de Investigación para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo.

COMEXPALMA: Consejo Mexicano para el desarrollo de Palma de la palma de aceite.

DDI: Difusión de Innovaciones.

DRP: Diagnóstico Rural Participativo.

Fedepalma: Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite – Colombia.

FOMRENA: Fondo Regional de Tecnologías Apropriadas en Manejo Sostenible de Recursos Naturales.

GLI: Grupo Local de Innovación.

IATA: Índice de Apropiación de Tecnología Agrícola.

IATE: Índice de Adopción de Tecnología Externa.

IATL: Índice de Adopción de Tecnología Local.

ICAT: Índice Combinado de Adopción de Tecnología.

IASL: Índice de Apropiación y Sostenibilidad del Sistema Local.

IESA: Investigación y Extensión para la Seguridad Alimentaria.

IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

INIFAP: Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

OCDE: Organization for Economic Co-operation and Development.

NCI: Natural Capital Index.

RSPO: Roundtable on Sustainable Palm Oil.

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SIA: Sistema de Innovación Agrícola.

SNI: Sistema Nacional de Innovación.

SLI: Sistema Local de Innovación.

SRI: Sistema Regional de Innovación.

SICA: Sistema de Innovación y Conocimiento Agrícola.

UAF: Unidad Agrícola Familiar.

UNACH: Universidad Nacional Autónoma de Chiapas.

UNDP: United Nations Development Programme.

Introducción.

*Aprende de la gente,
Planifica con la gente,
Comienza con lo que tienen,
Construye sobre lo que saben los mejores,
Una vez cumplida la tarea,
Todo el mundo dirá:
¡Lo hemos hecho nosotros!
(Lao Tse, VI-V A.C)*

La evolución de los paradigmas que han orientado los sistemas de innovación, el extensionismo rural y la transferencia de tecnología ; plantea retos relacionados con la superación de la visión lineal prevalente en los modelos que pretenden desarrollar procesos de adopción de innovaciones, frecuentemente desde instituciones de investigación, hacia los “objeto” de investigación, agricultores o campesinos. La persistencia de modelos lineales de transferencia se ha relacionado con la persistencia de viejos actores en el diseño de las políticas rurales y la relativa facilidad para la evaluación de dichas políticas a través de modelos dicotómicos y con visión de corto plazo.

Aunque en los últimos veinte años han surgido modelos participativos, que le apuntan a la seguridad y soberanía alimentaria, al reconocimiento de los saberes locales y a la sustentabilidad; el comportamiento de estas experiencias como hechos aislados y la ausencia de indicadores de impacto y seguimiento de estos modelos recientes, hacen necesaria la búsqueda de propuestas metodológicas que incorporen los conocimientos y saberes de las comunidades locales, y las tecnologías e innovaciones generadas desde la investigación formal, en busca del necesario diálogo entre actores de un sistema de innovación único y global.

La presente investigación pretende generar una herramienta metodológica para la facilitación y seguimiento de los procesos de generación, adaptación, comunicación, adopción y apropiación de tecnologías, partiendo de los procesos de producción, las prácticas culturales, el conocimiento de los sistemas locales de innovación, y enfocada al desarrollo endógeno de las comunidades.

Ubicado desde el paradigma interpretativo y bajo un enfoque hermenéutico – constructivista, la metodología seleccionada es el estudio de caso y la teoría fundamentada como estrategia para la generación de argumentaciones teóricas a partir de los datos obtenidos a través de la revisión documental, las entrevistas en profundidad, entrevistas estructuradas, observación - participación y grupos de discusión con los actores de los tres sistemas locales seleccionados.

Los estudios de caso, relacionados con el cultivo de la palma de aceite, se analizarán desde la perspectiva de la sustentabilidad, en la búsqueda de alternativas para un agroecosistema que ha sido criticado a nivel mundial por la generación de áreas de monocultivo, la destrucción de selvas y el desplazamiento de comunidades.

Las comunidades de estudio se ubicaron en los estados de Tabasco, Chiapas y Veracruz, los cuales representan el 93% del área establecida con palma de aceite en México; además, poseen características contrastantes en cuanto condiciones agroecológicas, las características socioeconómicas de los agricultores y diferencias en cuanto al tiempo de contacto con las políticas que han promovido el establecimiento de esta oleaginosa como mecanismo para reactivar la agricultura y suplir el déficit nacional de aceites y grasas vegetales.

A través de la investigación participativa, la convivencia con las comunidades sujeto de estudio, la observación participante, la comunicación dialógica, la comparación constante y el análisis cualitativo de los datos, fue posible la identificación de los actores, factores y procesos involucrados en los sistemas locales de innovación. Este proceso se apoyó con el uso de software para la organización de datos cualitativos, el análisis de redes de sociales y la aplicación de la dinámica de sistemas para el estudio de espacios sociales; los cuales facilitaron el diálogo entre los datos de campo, las vivencias con los agricultores y el marco teórico de la investigación.

La revisión documental, el marco teórico seleccionado, y la interacción con las comunidades sujeto de estudio, a través de la comunicación y el aprendizaje, confluyeron para la generación de un modelo alternativo para los procesos de gestión de la innovación desde una perspectiva dialógica y reconocedora de la heterogeneidad inherente al medio rural y la diversidad sustentable de los sistemas locales de producción e innovación.

En el primer capítulo se presenta la problemática abordada, la justificación, las preguntas, los objetivos y las argumentaciones orientadoras de la investigación. También el enfoque metodológico y la metodología empleada, describiendo la pertinencia de la estrategia del estudio de casos y la combinación con la teoría fundamentada. Por otra parte, se describen las técnicas utilizadas para la recolección de la información: la observación participante, la revisión documental y la entrevista en diversa modalidades, así como las herramientas informáticas y estrategias para el análisis de la información.

En el segundo capítulo se presenta el marco teórico de la investigación. Este marco tiene como ejes centrales: el concepto de innovación, los procesos o sistemas de innovación, los sistemas locales de innovación, los nuevos modelos de innovación, la sostenibilidad de la innovación local, los factores que afectan la apropiación y adopción de innovaciones, y las metodologías propuestas para la evaluación de la adopción. El recorrido teórico se constituye en uno de las bases para la generación de la propuesta metodológica y la referencia para el aporte de nuevos enfoques y teorías en el tema de investigación tratado.

La descripción del marco de referencia se presenta en el tercer capítulo. Las principales características geográficas, agroclimáticas y del ámbito social para los Estados de Veracruz, de Tabasco y de Chipas en el Sureste mexicano. Con historias y culturas distintas, tiempos diferentes de abordaje en la innovación denominada palma de aceite; estos tres Estados son adecuados para la aplicación de la lógica de la replicación para los estudios de caso múltiples.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados de la investigación. Para los tres casos de estudio: la caracterización socioeconómica del sistema local de producción, la evaluación del nivel tecnológico de algunas plantaciones de palma de aceite, la identificación de innovaciones locales, la caracterización de limitantes y posibilidades de la innovación, el cálculo de los índices de adopción de tecnología local y combinado, el estudio de redes las sociales, el análisis cualitativo de datos mediante la lógica de la teoría fundamentada, la aplicación de la dinámica de sistema

para caracterizar el sistema local de innovación, y la propuesta para el cálculo del índice de apropiación de innovaciones y sustentabilidad para el sistema local.

En el análisis cualitativo de los datos se describió el proceso de organización de la información, la codificación descriptiva, relacional y selectiva para la generación de categorías conceptuales explicativas de los sistemas locales de innovación estudiados; además de la reconstrucción de las categorías a partir de citas textuales de los actores locales.

En el capítulo cinco se realiza el análisis y discusión de la propuesta metodológica para la facilitación y seguimiento de los procesos de adopción y apropiación de innovaciones, con base en los resultados de la investigación y el marco teórico utilizado. Se discute la pertinencia de cada uno de los pasos de la metodología y el alcance de las herramientas metodológicas empleadas, incluyendo la representación esquemática de la propuesta.

Las conclusiones y recomendaciones se presentan en el capítulo seis. En éste se refuerzan las ideas expresadas en el recorrido de la investigación y la necesidad de continuar con investigaciones y trabajos de campo que conduzcan a la aplicación de la metodología propuesta en otros escenarios, como parte del aprendizaje necesario ante un mundo rural que reconoce la pluralidad y la multifuncionalidad como características vigentes de los que se conoce como nueva ruralidad. Por otra parte se reconocen las contribuciones, las limitaciones y las líneas de investigación que se continúan abriendo sobre el tema de evaluación de la adopción y apropiación de innovaciones desde una perspectiva endógena.

Capítulo I. Planteamiento del problema y método de investigación.

De acuerdo con Sagarpa (2005), el cultivo de la palma de aceite en México representa una oportunidad de desarrollo rural para poblaciones principalmente del sur-sureste del país. El gobierno nacional ha impulsado el establecimiento de esta agroindustria a través de medidas tales como la creación del Sistema – Producto Palma de Aceite, el establecimiento del Plan Rector a nivel nacional y para los cuatro estados productores y los recientes incentivos financieros y de asistencia técnica liderados por Sagarpa en los últimos cuatro años (Sagarpa, 2005).

Las razones para promover el establecimiento del cultivo de la palma en México son variadas, sin embargo, se destacan: el déficit de aceites y grasas de origen vegetal que registra el país y que le obliga a importar aceites en cuantía superior a los US\$300 millones anuales; la disponibilidad de tierras que presentan condiciones óptimas para el cultivo (potencialmente superior a 2.000.000 de hectáreas); y la oportunidad de desarrollo social que representa la palma de aceite al generar ingresos y tejido social de manera estable en el tiempo.

Desde el año 2005, Sagarpa formuló el Plan Rector para el Sistema Producto Palma de Aceite con el objetivo principal de identificar los factores determinantes en la competitividad y desarrollar las ventajas competitivas en cada uno de los eslabones que conforman el sistema; con el propósito de plantear un conjunto de acciones concretas que garantizaran la consolidación de todos los participantes como unidades económicas rentables en el largo plazo.

En lo relativo al manejo tecnológico de las plantaciones establecidas, el Plan Rector recomendó: i) Brindar asesoría y capacitación adecuada a las necesidades de cada región establecida en palma de aceite en México; ii). Realizar investigaciones constantes para el mejoramiento de la calidad de las plantaciones de palma de aceite establecida en México; iii). Adecuar el paquete tecnológico para cada región establecida en palma de aceite en México; y iv) Transferir tecnología entre los mismos estados palmicultores de México y desde otros países.

Se destacó entonces la necesidad de investigar, validar y transferir tecnología bajo las condiciones locales de producción. Validación que además debería ser participativa, es decir, con la inclusión de todos los actores; en su intento de lograr unos mayores niveles de adopción conducentes a la generación de escenarios favorables para la competitividad y finalmente contribuir al desarrollo rural sustentable.

En lo referente a la tecnología aplicada, se destacó el escaso nivel de conocimiento de los productores y la necesidad de validar la tecnología a recomendar de acuerdo con las condiciones locales y la capacidad de inversión de los Palmicultores (Sagarpa, 2005). Datos reportados por la Agencia de Gestión de Innovación para el Desarrollo de Proveedores de palma de aceite en Acayucan, Veracruz AGI-DP Acayucan (Wilson, 2010), dan cuenta de bajos rendimientos del cultivo (en promedio de 8 toneladas de racimos de fruta fresca por hectárea), alejado de las expectativas del cultivo, cercanas a 20 ton/ha/año (Díaz, 2011).

Si bien los apoyos otorgados por el gobierno mexicano para el aumento del área sembrada han rendido sus frutos (alrededor de 15.000 hectáreas nuevas para el período 2008 - 2010), existe preocupación por los niveles de productividad (inferior a 12 ton de racimos de fruta fresca/año) y en general por los bajos niveles de intercambio y adopción de tecnología (Sagarpa, 2005). El escaso flujo del conocimiento, la baja adopción y reducida productividad ponen en riesgo los esfuerzos gubernamentales y privados para sacar adelante el cultivo en particular y a los distintos eslabones del Sistema Producto en lo general.

Dentro de las razones para los bajos rendimientos se menciona la percepción negativa que se tiene de la actividad por parte de los agricultores (43% de los encuestados respondió que ve la actividad estancada o en decrecimiento), los bajos niveles de adopción de tecnología (del 100% de las prácticas recomendadas, solo el 19% se estarían aplicando), el reducido nivel de escolaridad de los palmicultores y una consecuente escasa difusión de innovaciones. Dentro de las recomendaciones se destacó la necesidad de mejorar el manejo nutricional del cultivo y a través de ello disminuir el impacto de la estacionalidad de la producción (Sagarpa, 2004).

Por otra parte, a comienzos del año 2011 y como producto de un trabajo de interventoría sobre el desempeño de la palma de aceite en México (Franco, 2011), al referirse al estado de la transferencia de tecnología, conceptuó que no existe un mecanismo o esquema para la identificación periódica de las necesidades de investigación y transferencia de tecnología en el cual participen productores y plantas

extractoras, como tampoco una entidad que realice dicha investigación y transferencia.

En consecuencia, fue posible afirmar que para el caso del Sistema Producto Palma de Aceite en México, aún persiste la problemática identificada por el Plan Rector en el año 2005 y que tiene que ver básicamente con la transferencia de tecnología apropiada, los bajos niveles de adopción de tecnología, dificultades en el proceso de adopción de innovaciones tecnológicas, sin considerar los aspectos sociales inherentes a los procesos de innovación en el medio rural.

Partiendo de la experiencia de otros países, como es el caso de Colombia donde la agroindustria de la palma de aceite se ha convertido en un agente para la promoción de procesos para el desarrollo rural; generando oportunidades de autoempleo y reactivación económica de las zonas rurales (Fedepalma, 2008), se plantea la necesidad de explorar los factores de tipo social, técnico y económico que pudieran estar incidiendo en la baja difusión y adopción de tecnología, partiendo de la identificación de aquellas innovaciones o tecnologías locales que ya están siendo implementadas por algunos productores y otras que una vez validadas pudieran ser el punto de partida para el inicio de un proceso de difusión e intercambio basado en los productores.

La identificación de los procesos asociados al desarrollo y articulación social de innovaciones y tecnologías a nivel local y la consideración de innovaciones externas serán la base para el establecimiento de un sistema de indicadores de adopción que

le permitirá a los productores valorar su avance en el tiempo y a los grupos facilitadores de la difusión e intercambio tecnológico medir su impacto.

Con base en los antecedentes descritos, la presente investigación pretende abordar el problema de la baja tasa de adopción de innovaciones en palma de aceite desde el interior mismo de las comunidades objeto de estudio, dando un papel protagónico a la comunidad misma, y generando una propuesta metodológica para el seguimiento a los procesos de generación, difusión y apropiación de innovaciones que permita un aprender y ajuste permanente en la búsqueda del desarrollo sostenible de la palma en los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas.

Preguntas de Investigación:

- ¿Cómo se desarrollan los procesos de innovación local que podrían incidir en la generación de alternativas para el desarrollo sustentable de los agricultores alrededor de la cultura de la palma de aceite?
- ¿Cuáles son los aspectos sociales que favorecen y cuáles los que limitan la generación, difusión, adopción y apropiación de innovaciones y tecnologías locales asociadas con el cultivo de la palma de aceite?
- ¿Cuáles son las innovaciones y tecnologías locales que podrían contribuir al desarrollo sustentable de la palmicultura en México?

- ¿Cuáles son los indicadores de adopción y apropiación de tecnologías a nivel local que podrían utilizarse como instrumentos de seguimiento e impacto en el desarrollo sostenible del cultivo de la palma de aceite en México?
- ¿Cuáles son las tecnologías externas que podrían adaptarse para contribuir al desarrollo sustentable de la palmicultura en México?

1.1. Objetivos y argumentación de la investigación.

1.1.1. Objetivo general:

Desarrollar una propuesta metodológica para el seguimiento de los procesos de generación, difusión, adopción y apropiación de tecnologías e innovaciones con base en el conocimiento de los procesos endógenos de innovación generados en el sistema de producción de los cultivadores de palma en México.

1.1.2. Objetivos específicos:

- Identificar los procesos sociales involucrados en el desarrollo de innovaciones y tecnologías locales asociadas con el cultivo de la palma de aceite.
- Establecer las interacciones de tipo social que pueden incidir en los procesos de difusión, adopción y apropiación de tecnologías en la palmicultura en México.
- Caracterizar los aspectos económicos y de manejo ambiental que influyen en los procesos de gestión de la innovación a nivel local.

- Identificar y analizar las innovaciones y tecnologías locales que podrían contribuir al desarrollo sustentable de la palmiticultura en México.
- Establecer los indicadores de adopción de tecnología a nivel local que podrían utilizarse como instrumentos de seguimiento e impacto en el desarrollo sustentable de la palmiticultura en México.
- Caracterizar las estrategias locales que viabilizan el desarrollo sustentable de la palmiticultura en México.

1.1.3. Supuestos orientadores de la investigación.

Los frecuentemente bajos índices de adopción de tecnologías en el sector agrícola, basados en esquemas de evaluación externas, hacen necesaria la búsqueda de estrategias metodológicas que incorporen el proceso de generación, difusión, adopción y apropiación de innovaciones locales para la generación de índices de adopción de innovaciones acordes a las condiciones locales de los productores de palma de aceite y que contribuyan al desarrollo sustentable de la palmiticultura en México.

Al respecto, se propone generar un esquema de evaluación tecnológica combinado basado en los sistemas de gestión de innovaciones locales conducente al incremento de los niveles de adopción y apropiación, con respecto a los esquemas que utilizan como criterio principal las innovaciones externas, y en forma consecuente contribuir a la sustentabilidad de la Palmiticultura.

1.2. Método general de la investigación.

La investigación asume en principio un enfoque analítico – descriptivo y se apoya en el estudio de caso para contestar las preguntas de investigación y los argumentos orientadores.

La presente investigación se sustenta en virtud de la predominancia de modelos de transferencia de tecnología y sistemas de innovación enfocados en modelos lineales de innovación (Hall, 2007; Hartwich et al., 2008), los bajos niveles de adopción y apropiación (Nederlof et al., 2011), y la visión dicotómica en la evaluación de la estrategias para el mejoramiento de las condiciones rurales (Damián, et al., 2007); lo cual hace pertinente la formulación de una estrategia amplia para la gestión de la innovación, con base en el conocimiento de las innovaciones locales, pero a su vez, capaz de establecer un diálogo de saberes entre el conocimiento endógeno y el conocimiento científico, en un plano que privilegie la comunicación como base del respeto entre culturas.

El diseño general de la investigación se presenta en la figura 1. Utilizando el estudio de caso, se establece el diálogo, mediante el uso de un lenguaje común y del conocimiento mutuo de las comunidades sujeto de estudio, empezando por la caracterización de la comunidad o contexto social y el sistema de producción y de innovación local, el reconocimiento de las innovaciones locales, la identificación particular de la problemática y las soluciones existentes, el análisis de la sostenibilidad a nivel local, y el cálculo de índices para el seguimiento de la adopción y apropiación desde una perspectiva integral, no dicotómica.

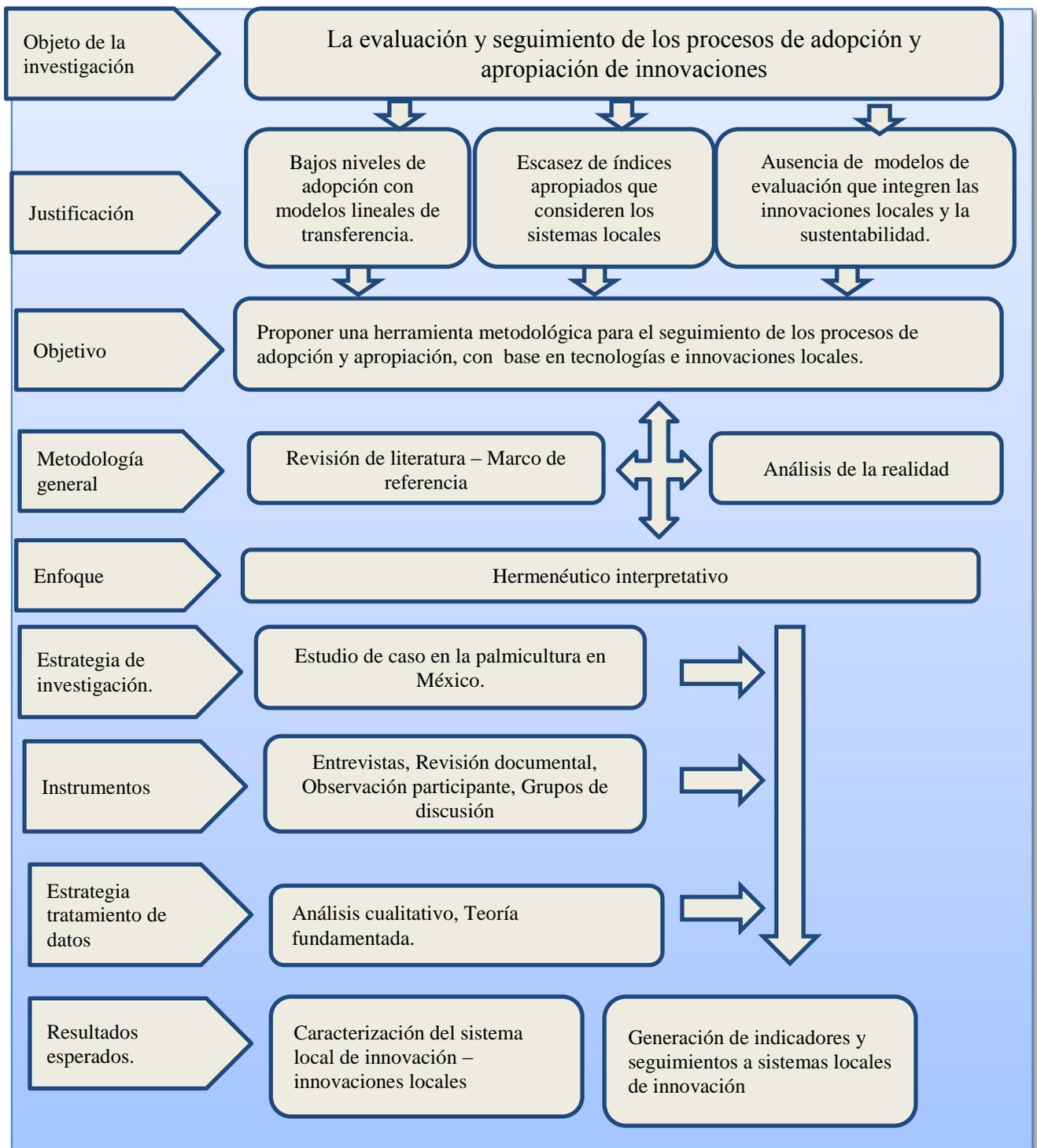


Figura 1. Diseño de la investigación.

Fuente: Elaboración propia, adaptado de García (2010).

La investigación tiene como sustento el estudio de casos y a través de éstos, y de la revisión documental, pretende generar argumentaciones teóricas, basadas en los datos recolectados y con posibilidades de transferibilidad al medio rural.

La propuesta tiene como objetivo abarcar la heterogeneidad del medio rural, siendo holística en sus alcances, ya que se enfocará en los procesos de la innovación antes que el producto de las mismas. Por otra parte, se elaborará un índice de adopción y apropiación de innovaciones, combinando el conocimiento endógeno y exógeno, en un plano reconecedor de la validez de los saberes y conocimientos.

1.3. Metodología.

La presente investigación se ubica en el paradigma interpretativo, dentro la corriente del interaccionismo simbólico; con lo cual el sentido de la acción social se analiza desde la perspectiva de los participantes, a través de la comunicación. El diseño de campo se ubica en el paradigma constructivista, y por tanto, se concibe el sujeto como “activo” en la construcción del conocimiento, siendo éste resultado de la interacción con la realidad; metodológicamente, en la construcción del conocimiento, intervienen tanto la construcción propia del investigador como la construcción social de los actores.

Como rasgos característicos de la metodología empleada (el enfoque mixto y la combinación del estudio de casos y la teoría fundamentada), se tienen: flexibilidad, totalidad, proximidad, el espíritu dialéctico y el interés hermenéutico.

1.3.1. El enfoque de la teoría cualitativa.

En la presente tesis se ha seleccionado la combinación del paradigma de la investigación cualitativa y la investigación cuantitativa. Con la investigación cualitativa, dado su carácter holístico, la posibilidad de comprender los fenómenos desde una visión amplia, con un diseño abierto a la creatividad (Bolseguí, M. y Fuguet, A. 2006.), y de acuerdo con Taylor y Bogdan (1992), por su naturaleza inductiva, interactiva y reflexiva, el enfoque naturalista, y humanista (Álvarez-Gayou J., J.L. 2009), que permite el abordaje de fenómenos complejos de la realidad social.

1.3.2. Selección del estudio de casos y la teoría fundamentada como estrategia metodológica.

Esta tesis doctoral está basada en la combinación del enfoque del estudio de casos y la orientación metodológica de la teoría fundamentada. Esta combinación de estrategias metodológicas es posible, en razón a que se comparten: el uso de evidencia empírica para la generación de teoría, especialmente orientada hacia el análisis inductivo, y por otra parte, el uso del método de la comparación contrastante de datos para el análisis de la información y datos recolectados, el muestreo teórico y la saturación teórica como elementos para la definición del universo de estudio y la perspectiva dinámica en el desarrollo de la investigación, la cual permite flexibilidad y un análisis dialógico constante entre los datos, la teoría existente y la formulación de supuestos teóricos a partir de los datos recolectados.

1.3.2.1 El estudio de casos.

La selección de estas metodologías se fundamenta en la posibilidad del abordaje de fenómenos complejos, con múltiples variables y fuentes de información, el estudio de los fenómenos sociales en el ámbito del realismo y la conjugación de teorías existentes con aquellas que surgen en el transcurso de la investigación.

De acuerdo con Yin (1994), el estudio de caso es “una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes. (...) y, como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencia,”, utilizando diversidad de fuentes de información para llegar a la formulación de inferencias válidas (Yacuzzi, 2006).

Además, con el método de estudio de caso los datos pueden ser obtenidos desde una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas; esto es, documentos, registros de archivos, entrevistas directas, observación directa, observación de los participantes e instalaciones u objetos físicos (Smith, 1990; Stake, 1994; Chetty, 1996).

1.3.3.2. La teoría fundamentada.

De acuerdo con Glaser y Strauss, (1967), la teoría Fundamentada (*Grounded Theory*) es un método de investigación en el que la teoría surge desde los datos, a través del análisis comparativo de los datos recolectados durante la investigación y tiene por objeto la identificación de procesos sociales como punto central de la teoría,

descubriendo aspectos relevantes del objeto de estudio (Strauss y Corbin, 1990). Por otra parte, se extraen aspectos significativos de las experiencias vividas por los actores sociales (Sandoval, 2002; Charmaz, 2003), posibilitando conectar constructos teóricos, potencializando la expansión del conocimiento en áreas como la psicología, sociología y otras.

La Teoría Fundamentada no solo ha sido adoptada por múltiples académicos en disciplinas diversas, sino que ha evolucionado, adaptándose y mezclándose con otras técnicas cualitativas (Locke, 2001). De acuerdo con Cortés (2009), uno de los métodos que mejor combina con la Teoría Fundamentada es el análisis de estudio de casos y ha sido empleada en estudios sobre la innovación tecnológica y la sociología. En razón de las evidencias teóricas, es pertinente la combinación de las estrategias metodológicas para analizar el complejo proceso social de la innovación.

1.3.4 Selección de la muestra.

El muestreo seleccionado en la presente investigación, es el de tipo teórico, lo cual es congruente con el propósito de la investigación; comprender la realidad a partir de los actores sociales y sus relaciones, y por tanto resulta más apropiado que el muestreo aleatorio o estratificado (Eisenhardt, 1989). Con el muestreo teórico (dirigido) los casos son seleccionados porque son particularmente apropiados para dar luz y ampliar las relaciones y lógica entre los constructos. El muestreo puede ser estadístico o no estadístico.

En la presente investigación se ha seleccionado el estudio de casos múltiple, buscando cubrir diferentes condiciones de la vida cotidiana, que conlleven a resultados contrastantes, y se ajusten a la lógica de la Teoría Fundamentada (Eisenhardt, 1989). Con los casos de máxima variación se busca obtener información sobre posibles variaciones debidas a las circunstancias particulares de cada caso y averiguar el alcance del fenómeno que se está estudiando.

De acuerdo con Yin (2003), los casos a seleccionar se catalogan dentro de la categoría descriptiva – explicativa, ya que se describen situaciones particulares como instrumentos para facilitar la interpretación del objeto estudiado, en este caso, el sistema local de innovación en torno a los inicios de la palmicultura en México.

En la presente investigación los casos a incluir tienen como característica; la naturaleza contrastante, y por tanto, contribuyen a la discusión y conceptualización del sistema local de innovación, a partir de los datos de campo y las referencias teóricas, además de abarcar diferentes escenarios de la palmicultura incipiente en México.

La lógica de la replicación es análoga a la del experimento múltiple, y lleva a seleccionar los casos de modo que se anticipen resultados contradictorios, en función de razones predecibles “replicación teórica” (Yacuzzi, 2006). Esta lógica lleva a incrementar el tamaño de una muestra hasta garantizar cierto grado de certeza. En suma, los casos no deben tomarse para evaluar la incidencia de un fenómeno. Además, su valor reside en parte en que no solo pueden estudiar un fenómeno, sino

también su contexto. Esto implica la presencia de tantas variables que el número de casos necesarios para tratarlas estadísticamente sería imposible de estudiar (Yacuzzi, 2006).

De acuerdo con la lógica de la replicación teórica y la comparación contrastante, se seleccionó un caso para cada uno de los Estados: Veracruz, Tabasco y Chiapas, los cuales serán descritos más adelante. Para estos tres casos, se anticipan diferencias en cuanto al nivel de organización, capital social y desarrollo histórico de la palmicultura.

El resumen del proceso metodológico se observa en la figura 2. El proceso sistémico abordado, combinado el estudio de casos y la teoría fundamentada, se caracteriza por el diálogo entre datos de campo, referencia teórica y el sujeto de la investigación, como parte del aprendizaje y el análisis de resultados.

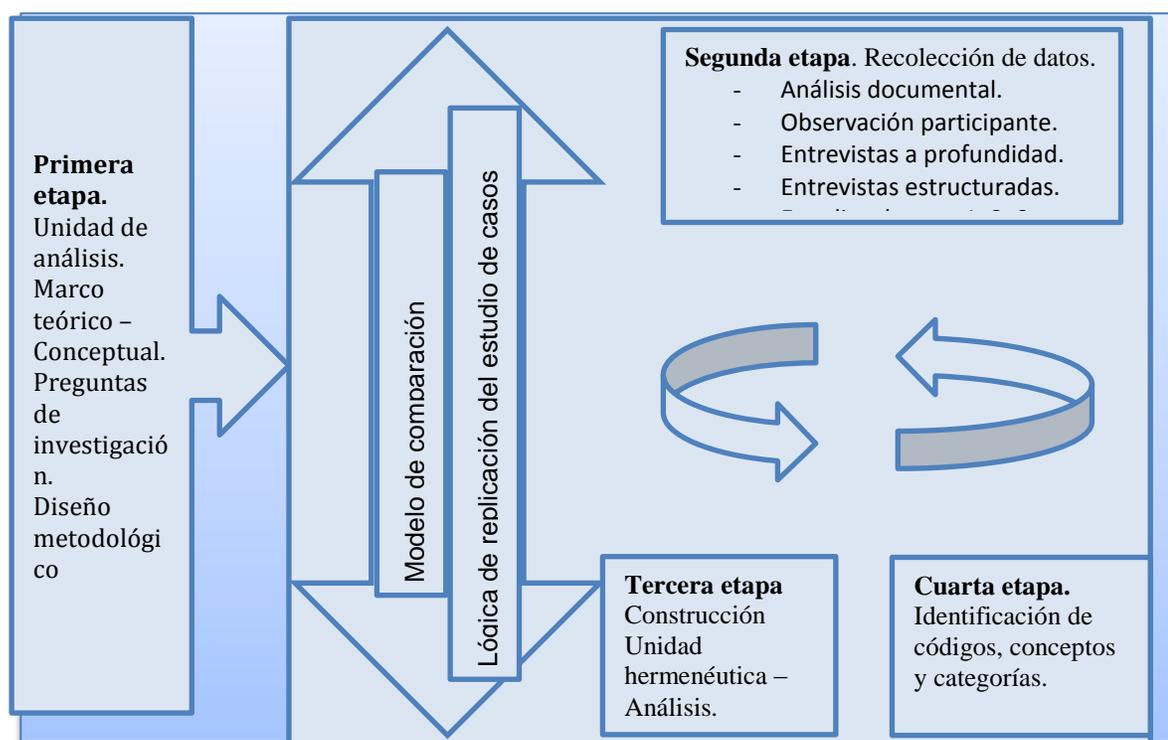


Figura 2. Proceso metodológico de la investigación.

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Cortés (2009).

1.3.5 Definición de la(s) unidad(es) de análisis.

La unidad de análisis es el sistema de gestión de la innovación local (generación, difusión, adopción y apropiación), en torno del establecimiento del cultivo de la palma de aceite en México para tres casos de estudio seleccionados por la posibilidad de su aporte teórico y empírico al propósito central de la investigación. Este sistema incluye a los agricultores, sus unidades productivas, sus interacciones, los gestores de la innovación, agentes externos y empresas encargadas del proceso de comercialización y procesamiento del fruto de la palma.

La unidad de observación, es la Unidad Agrícola Familiar (UAF), y las actividades que desarrolla en torno a la misma (productivas, sociales y de relación con el entorno). El número de productores a incluir en cada una de los casos de estudio estará en función de la metodología utilizada en la investigación.

1.3.6. Métodos y técnicas para la recolección de la información.

De acuerdo con Sandoval (2002), para el grupo representado por el constructivismo, la teoría crítica y el paradigma dialógico, la indagación es guiada por lo que se conoce como diseño emergente, en contraposición a un diseño previo. La validación de las conclusiones obtenidas se hace a través del diálogo, la interacción y la

vivencia; las que se van formando a través del análisis y de los procesos de observación, discusión y la sistematización.

Las técnicas utilizadas para la obtención de la información son: el análisis documental, la observación participante, la entrevista cualitativa, estructurada, semiestructurada y en profundidad, y el diagnóstico participativo.

1.3.6.1 Análisis documental.

El análisis documental se realizó a través de la búsqueda de documentación disponible y su posterior selección, revisión y lectura en profundidad de los documentos. Al extraer la información relevante, se realizó la codificación previa de elementos marginales para la construcción de categorías centrales, las cuales posteriormente fueron objeto de análisis contrastante, con base en la metodología aplicada a la documentación, congruente con el análisis planteado por la teoría fundamentada.

La información provino de entidades como: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación – SAGARPA; Consejo Mexicano para el Desarrollo de la Palma de Aceite / Comexpalma A.C.; Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria – CEDRSSA; Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias – INIFAP; Instituto Nacional de Estadística y Geografía – INEGI; Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial – CIESTAAM; y Aceites de Palma S.A de C.V..

Para las zonas de estudio se hizo una recopilación de la información existente, abarcando las temáticas social, técnica, económica y ambiental Los cuales aparecen el cuadro 1.

Cuadro 1. Listado de documentos base para la caracterización del sistema palma de aceite en México.

Documentos sobre la palma de aceite y la palmicultura en México
- Producción de Biodiesel a partir de palma aceitera. 2006. Melgar, M. CEDRSSA. (18p).
- Cadena agroalimentaria e industrial de palma de aceite. 2003. Palacios, A., Ku, R., Estrada, J., y Tucuch, M. (86p).
- Piñón y palma africana: ¿verdaderas soluciones a los problemas energéticos en el Estado de Chiapas? Ramos, C. 2011. Otros Mundos, Chiapas.
- Importancia del cultivo de la palma de aceite en México. 2006. Consejo Mexicano para el desarrollo de la palma de aceite A.C. Comexpalma.
- Monografía de la palma de aceite. 2007. Comisión Veracruzana de comercialización agropecuaria (15p).
- Plan de uso sustentable de los suelos de Tabasco. 2006. Palma, D. y Triano, A. Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco. (198p).
- El amargo fruto de la palma aceitera: despojo y deforestación. 2001. Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. (80p).
- Propuesta para la obtención de biodiesel a partir del aceite de palma como materia prima. 2009. Aquino, E. Universidad Veracruzana, Campus Coatzacoalcos. (90p).
- Plan rector del sistema producto palma de aceite en Veracruz, 2004-2014. SAGARPA (87p).
- La palma africana en México: los monocultivos desastrosos – primera parte. 2009. Castro, G. Otros mundos. (7p).
- La palma africana en México: los monocultivos desastrosos – segunda parte.

2009. Castro, G. Otros mundos. (10p).
- Palma africana en Tabasco: resultados de investigación. 2010. Velázquez, J., Gómez, A. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (228p).
- Plan rector del sistema producto palma de aceite en Chiapas, 2004-2014. SAGARPA, Secretaría de Desarrollo Rural, Fomento Económico Chiapas. (96p).
- Plan rector del sistema producto palma de aceite en Tabasco, 2004-2014. SAGARPA (66p).
- Plan rector Sistema Nacional Palma de Aceite. 2005. SAGARPA, Tecnológico de Monterrey e INCA – Rural. (70p)
- Programa de producción sustentable de insumos para bioenergéticos y de desarrollo científico y tecnológico. 2009. SAGARPA. (16p).
- Análisis integrado de las tecnologías, el ciclo de vida y la sustentabilidad de las opciones y escenarios para el aprovechamiento de la bioenergía en México. 2008. SEMARNAT. (70p).
- Empoderamiento y manejo de recursos naturales de los productores de palma del Soconusco, en el contexto de la crisis global energética. Pineda, s., y Moguel R. (14 p).

Fuente. Elaboración propia.

A partir de la revisión de los documentos fue posible obtener información sobre: importancia y desarrollo de la palmicultura en México, actores presentes en el sistema de innovación, procesos de intervención Estatales y privados, estrategias aplicadas en extensión y transferencia de tecnologías, limitantes y potenciales de la palmicultura, y los programas de fomento y perspectivas de la palmicultura.

En el aspecto económico se consideraron las relaciones que se dan en torno al desarrollo del cultivo. La existencia de estudios de viabilidad económica del cultivo, el grado de dependencia de las familias de la actividad palmicultora, el tipo de pago

desde las plantas de beneficio, el acceso a la información de mercados y otros aspectos que contribuyen a entender el sistema productivo.

En el componente social se incluyeron aspectos básicos de las familias que cultivan la palma, entre ellos: i) conformación del hogar; ii) nivel de escolaridad; iii) acceso a servicios públicos e información; iv) relaciones con los palmicultores vecinos; v) tipos de asociaciones a las que pertenecen; vi) nivel de empleo de la mano de obra propia; vii) nivel de satisfacción con la actividad palmicultora; viii) relación con las plantas de beneficio o extracción de aceite; viii) y la percepción sobre el nivel de tecnología y asistencia técnica.

En el aspecto técnico se tuvo en cuenta: i) estudios de aptitud de tierras para el establecimiento de la palma; ii) áreas establecidas; iii) estrategias de desarrollo (Planes rectores sistema producto, información de agencias como SAGARPA y Comexpalma); iv) existencia de programas de asistencia técnica; v) relación entre institutos de investigación, universidades y el sistema palma; vi) y resultados de estudios de auditoría técnica y diagnóstico tecnológico.

1.3.6.2 Observación participante.

A diferencia de la observación “externalista”, la cual implica la contemplación del objeto en forma pasiva, la observación participante procura el involucramiento de quien observa, en la realidad social que se encuentra en proceso de estudio. Por tanto, el investigador entra a hacer parte de la cotidianidad del espacio social

abordado. En este sentido, tal como lo afirma Fernández (2006), el investigador se sitúa dentro del caso que se está investigando formando parte activa del caso, incluso, puede adquirir responsabilidades en las actividades del grupo que observa. Por tanto, es un tipo de observación que permite la interacción de quien “observa” con aquellos, a quien pretende estudiar.

El objetivo de este tipo de observación es la comprensión de la realidad y la conducta desde la perspectiva de los participantes, sin apartarse de la percepción externa del fenómeno estudiado. De acuerdo con Sandoval (2002), el investigador va al campo de investigación para realizar las observaciones que le harán posible categorizar o explicar el fenómeno, para así generar las explicaciones teóricas y los conceptos asociados con él. Sin embargo, el observador - participante no se convierte completamente en un miembro del grupo ni comparte la totalidad de los valores ni de las metas del grupo (Álvarez-Gayou, 2009), dado que compartir los valores de la unidad social implicaría una prolongada convivencia y limitaría la necesaria visión externa del proceso analizado.

En la presente investigación para los tres estudio de caso seleccionados, la “entrada” al escenario analizado se logró a través de dos años de interacción (2011-2012) con diferentes actores sociales (A través de grupos de discusión, visitas de campo y la observación participante), especialmente aquellos involucrados en los sistemas locales de innovación. Se inició con las personas encargadas de la promoción de la asistencia técnica y la gestión de la innovación. Para Veracruz, inicialmente con la Agencia de Gestión de la Innovación para el Desarrollo de Proveedores AGI-DP

liderada por la empresa Aceites de palma y posteriormente con los profesionales de asistencia técnica a cargo de la empresa mencionada.

En Tabasco, se logró el punto de entrada con la AGI-DP – IDEAS, con campo de acción en Teapa, Tabasco., y en Chiapas, con la AGI-DP SEGIA, con sede en Huixtla, en la región del Soconusco.

El abordaje de estos tres grupos encargados de la gestión de la innovación tuvo su justificación en que en su mayoría son profesionales nativos de su área de trabajo, con más de cinco años de experiencia y conocedores de la idiosincrasia de las comunidades. Por otra parte, la comprensión de símbolos y signos propios de cada región, los cuales eran familiares para los profesionales de las AGI-DP, resultó relevante en el avance de la investigación, al facilitar la interacción y comunicación con los actores principales de la investigación, los pequeños agricultores y el sistema local de innovación. Las AGI-DP contaban con el respaldo metodológico del CUESTAAM en la temática de gestión de la innovación.

Con el grupo de profesionales, se inició con la discusión de temáticas orientadas a la discusión de aspectos técnicos, los cuales fueron avanzando hasta involucrar aspectos sociales y ambientales de cada uno de los tres casos analizados. Partiendo de capacitaciones a manera de diálogo de conocimientos, fue posible ir construyendo el recorrido del cultivo de la palma de aceite y lo que han sido las bases para la apropiación de la palmicultura en México.

Las sesiones de trabajo con los profesionales fueron espacios de interacción, en los cuales hubo disposición permanente al aprendizaje y valoración de las estrategias

locales de innovación. Con las comunidades, la observación participante consistió en la interacción a través de reuniones en los ejidos, visitas de campo y acompañamiento en actividades cotidianas de los agricultores (diálogo en campo sobre experiencias en las estrategias locales de producción e innovación), y otros actores sociales. La convivencia en los centros de población y la visita constante a las Unidades Familiares de producción, fueron determinantes en la comprensión de las estrategias de reproducción social y la percepción de los fenómenos sociales desde la perspectiva de los actores mismos, reuniendo los elementos necesarios para trascender de la interpretación a la vivencia.

1.3.6.3 La entrevista cualitativa.

Otra de las técnicas utilizadas para obtener información de los directamente involucrados, fue la entrevista, la cual, de acuerdo con Taylor y Bogdam (1992), podría considerarse como un método de investigación en sí mismo.

Este tipo de técnica se caracteriza por su flexibilidad y dinámica, para permitir un diálogo entre iguales, por tanto, no posee un carácter rígido o estructurado. Es una conversación guiada por un tema central, donde entrevistador y entrevistado asumen un rol activo, en busca de la construcción de significados. De acuerdo con Bolseguí y Fuguet (2006), este tipo de entrevista tiene una estructura y un propósito y se busca entender el mundo desde la perspectiva del entrevistado (Álvarez-Gayou, 2009), y desmenuzar los significados de sus experiencias, lo cual requiere examinar el contexto en que esas ideas aparecen.

Los tipos de entrevista aplicados fueron: individual semiestructurada, estructurada, y en profundidad.

La entrevista individual estructurada se caracteriza por la preparación anticipada de un cuestionario guía que se sigue, en forma ordenada (Anexo1). A diferencia de la anterior, en la entrevista semiestructurada individual (ESI) el investigador tiene un grado de flexibilidad por los temas que se tratan. La ESI supone que las construcciones se elaboran como conceptos relacionados entre sí y constituyen temas subjetivos que les permiten comportarse de cierta manera, buscando las teorías implícitas en las respuestas. De acuerdo con Taylor y Bogdam (1986), es conveniente utilizar preguntas descriptivas donde se solicite al informante describir, enumerar o bosquejar algún acontecimiento o experiencia. La entrevista se basa en un guión, el cual comprende el tema y subtemas y es, simplemente eso, y puede ampliarse en la medida en que se realicen entrevistas adicionales.

La entrevista individual en profundidad implica la ejecución de varias sesiones con la misma persona. Se considera, en tal sentido, que la propia estructura, con que la persona entrevistada presenta su relato, es portadora en ella misma de ciertos significados.

En la presente investigación se aplicaron los tres tipos de entrevistas de acuerdo con el actor social entrevistado. La entrevista estructurada se aplicó a los actores del sistema de innovación, diferentes a los palmicultores. A éstos, se entrevistó tanto en forma estructurada, como Semiestructurada y finalmente, en razón de la búsqueda de información, se aplicó la entrevista individual para la identificación de las

innovaciones locales. Las personas entrevistadas, de acuerdo con la metodología de la investigación, hasta lograr la saturación teórica, se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Listado de actores locales incluidos para los tres casos de estudio.

Actor local	Localidad	Actor local	Localidad
Ismael Gómez Prieto	Comején	Erwin Avendaño García	Ejido Xochicalco
Fabián López Ramírez	Comején	Estela González Maleno	Ejido Xochicalco
Miguel Ángel Juárez	Comején	Alfredo Escobar Colomo	Ejido Xochicalco
Crispín Felipe Pascual	Comején	Fernando Santiago Gómez	Ejido Xochicalco
Juan Ledesma Benítez	Comején	Cecilia Millares Arrevillaga	Ejido Xochicalco
Gregorio López	Comején	Neftalí Escuincla García	Ejido Xochicalco
Martiniano Cervantes	Comején	Darío Aguilar Hernández	Ejido Xochicalco
Julio Gutiérrez	Comején	Ovidio Vásquez Aguirre	Ejido Xochicalco
Lucas Gutiérrez	Comején	Zenón Avendaño Méndez	Ejido Xochicalco
Roberto Carlos Juárez	Comején	Arsenia Espinosa Sánchez	Ejido Xochicalco
Isaac González	Comején	Miguel Trinidad Gutiérrez	Ejido Xochicalco
Inocenta Gómez	Comején	Enrique Méndez Mérida	Ejido Xochicalco
Sara Pascual	Comején	Martha Ramírez Nava	Ejido Xochicalco
Apolonio Pascual	Comején	Javier Osorio Morales	Ejido Xochicalco
Romualda Cervantes	Comején	Carlos Gómez Toala	Ejido Xochicalco
Hermenegildo Sabalza	Comején	Lorenzo Jiménez Sánchez	Ejido Mina y Matamoros
Jesús Gutiérrez Hernández	Comején	Eligio García Carranza	Ejido Mina y Matamoros
Juana Pérez	Comején	Viviano Martínez Calderón	Ejido Mina y Matamoros
Fidel Baeza	Comején	José Ventura Gutiérrez	Ejido Mina y Matamoros
Epifanía Nicolás	Comején	Josefina López Mendoza	Ejido Mina y Matamoros
Domingo Nicolás Gómez	Comején	Enrique Navarro Arreola	Ejido Mina y Matamoros
Guidelia Hernández	Comején	Higinio González Sánchez	Ejido Mina y Matamoros
Lorenza Ramírez	Comején	Camilo Ríos Espinoza	Ejido Mina y Matamoros
Aurelio Reyes	Comején	Gerardo Vázquez Torres	Ejido Mina y Matamoros
Luís Juárez Cruz	Comején	Antonio Ríos Arias	Ejido Mina y Matamoros
Leopoldo Sabalza	Comején	Noé López García	Ejido Mina y Matamoros
Malaquías Soto Pascual	Comején	Francisco Sala Hernández	Ejido Mina y Matamoros
Crisóforo Gómez	Comején	David González Cruz	Ejido Mina y Matamoros
Julia González	Comején	Santo Aguilar Osorio	Ejido Mina y Matamoros
Vicente Felipe	Comején	Abraham González Cruz	Ejido Mina y Matamoros
Rosa maría García	Comején	Pascual Ramírez Gómez	Ejido Mina y Matamoros

Zeferina Ramírez	Comején	Guadalupe Córdova Hernández	Ejido Mina y Matamoros
Plácido Ramírez	Comején	Marcos Méndez López	Ejido Mina y Matamoros
Aristeo Cervantes	Comején	Tilo Pérez Hernández	Ejido Mina y Matamoros
Augusto Pascual Soto	Comején	Manuel Flórez Méndez	Ejido Mina y Matamoros
Cristóbal Bautista	Comején	Eustaquio Rivera Montoya	Ejido Mina y Matamoros
Cirilo Soto	Comején	Lorenzo Torres Correa	Ejido Mina y Matamoros
Asunción Ramírez	Comején	Faustino Cruz Cruz	Ejido Mina y Matamoros
Lorenzo Ramírez	Comején	Elvira Bocanegra Mazariegos	Ejido Mina y Matamoros
María Juárez Cervantes	Comején	Enrique de La Cruz López	Ejido Mina y Matamoros
Moisés Pascual	Comején	Jorge Bocanegra Bocanegra	Ejido Mina y Matamoros
Guadalupe Zúñiga	Comején	Rosa Ana Gómez	Ejido Mina y Matamoros
Andrés Juárez Silva	Comején	René Contreras Correa	Ejido Mina y Matamoros
Cirilo Blanco	Comején		

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, los actores de instituciones y agencias de innovación entrevistados se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Listado de actores institucionales, asistencia técnica y comercialización.

Entrevistado	Institución	Entrevistado	Institución
Carlos Armando Reyes	Centro Maya-UNACH	Werclain Aranda Arguello.	AGI-DP - Segia S.A
Liliana López Reyes	Centro Maya-Universidad Autónoma de Chiapas. - UNACH	Daniel Osorio Espinoza	AGI-DP - Segia S.A
Carlos Guadalupe Méndez	AGI-DP IDEAS S.C.	Jorge Rojas Ríos	Aceites de palma. S.A. de C.V.
Leonardo Martínez Urbano	AGI-DP IDEAS S.C.	Gerónimo Macedonio López	Aceites de palma. S.A. de C.V.
María del Socorro Pérez	AGI-DP IDEAS S.C.	Tomás Céspedes Trichi	Aceites de palma. S.A.
Gerardo Reyes Sánchez	AGI-DP IDEAS S.C.	Juan Velásquez	Aceites de palma. S.A.
Gabriel Bedoya	Consortio Forestal	Víctor González L.	Asesor Técnico.
Julio Cámara Córdova	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.	Abdiel Aguilar Pérez – Zitihualt S.P.R de R.I.	

Fuente: Elaboración propia.

1.3.6.4 El diagnóstico participativo.

En forma paralela a la documentación de los aspectos sociales, técnicos, económicos y ambientales de la palma; se realizaron acercamientos con los diferentes integrantes del sistema local. En este punto jugaron un papel importante las plantas extractoras de aceite y sus proveedores de fruto, las asociaciones de productores, las agencias de investigación, innovación y asistencia técnica, y aquellas organizaciones sociales que dentro de sus tareas se ocupen del sistema palma de aceite.

Para la identificación de la problemática en los tres estudios de caso (aspectos económicos, sociales y productivos) se realizó el diagnóstico participativo a nivel de las organizaciones de productores para cada una de las tres localidades y comunidades seleccionadas. Como resultado de la problematización se identificaron algunas causas y consecuencias de las principales dificultades al igual que las posibles soluciones de acuerdo con experiencias propias y con experiencias externas que aportarían los facilitadores o agentes externos.

De acuerdo con la metodología propuesta por Villarroel y Carrascal (2010), se buscó la participación de la comunidad en la sugerencia de posibles soluciones a los problemas destacados y luego la búsqueda de experiencias relevantes en comunidades cercanas. Como resultado de esta actividad se identificaron las principales limitantes y potencialidades para los palmicultores y el cultivo de la palma.

Lo anterior, sumado a las experiencias previas existentes y caracterizadas por las AGI-DP y otras organizaciones existentes en la Zona.

1.3.7 Establecimiento de líneas bases e indicadores de adopción de tecnología.

Una vez se definió los casos a investigar, se realizó la caracterización socioeconómica de los participantes en el proyecto de investigación. En este punto se tuvo en cuenta la información aportada por las AGI-DP y estudios previos sobre las variables socioeconómicas de los productores.

Con base en el estudio de línea base, la caracterización de los modos locales de manejo del sistema palma, el estudio de las relaciones entre los actores sociales, la percepción sobre el manejo y viabilidad de la innovación, la existencia de organizaciones formales y no formales, la caracterización de las innovaciones locales, y la identificación de las tecnología e innovaciones externas aplicables al cultivo, se identificaron y definieron los elementos que harían parte de la construcción de un índice de apropiación de tecnología y la metodología para su aplicación.

El índice con base en innovaciones locales estuvo definido en primer momento con referencia a lo que los agricultores consideran como el manejo más exitoso, el más aceptado de acuerdo con vecinos –resultado de la línea base-, y complementado con tecnologías que requieran de bajos insumos, es decir, con los recursos disponibles en la búsqueda de la sostenibilidad del esquema propuesto.

De acuerdo con la metodología propuesta de Damián, *et al.* (2007), la fórmula para el cálculo del índice de adopción, de acuerdo a referencias externas es:

$$IATE = \left[\sum_{i=1}^k (p_i)(SPA_i/PTA_i) \right]$$

Donde, IATE: Índice de adopción de Tecnología Externa, k : número de componentes del paquete tecnológico, referenciados por Franco *et al.* (2012), p : ponderación otorgada al i -ésimo componente de la tecnología referenciada. SPA_i : Sistema productivo agrícola para el i -ésimo componente de la tecnología referenciada, $i= 1, 2,3\dots k$. PTA_i : Paquete tecnológico agrícola para el i -ésimo componente de la tecnología referenciada, $i= 1, 2,3\dots k$. SPA_i/PTA_i : Proporción de tecnología empleada, que puede tomar valores de cero, cuando no se implementa, uno para uso de conformidad y 0,5 para uso inadecuado.

El cálculo del Índice de Tecnología bajo las condiciones locales, se realizó con base en los parámetros incluidos en el anexo 2. Incluye el sistema productivo bajo las condiciones locales de investigación y que se convirtió en la línea base de trabajo. El índice fue definido con base en el Palmicultor referente de apropiación, y las innovaciones locales disponibles.

$$IATL = \left[\sum_{i=1}^k (p_i)(SPAL_i/RTAL_i) \right]$$

Dónde: IATL: índice de adopción de Tecnología Local, k : número de componentes del sistema local de producción, de acuerdo con las condiciones e innovaciones locales disponibles, p : ponderación otorgada al i -ésimo componente de la tecnología del sistema local, $SPALi$: Sistema productivo agrícola para el i -ésimo componente de la tecnología local, $i= 1,2,3\dots k.$, $RTALi$: Referencia Tecnológica Agrícola para el i -ésimo componente de la tecnología local, $i= 1,2,3\dots k.$, $SPALi/RTALi=$ Proporción de tecnología empleada, que puede tomar valores de cero, cuando no se implementa, uno para uso de conformidad y 0,5 para uso inadecuado.

En un tercer momento, se evaluó la construcción de un indicador que contemplase las tecnologías externas disponibles.

$$ICAT = \left[\sum_{i=1}^k (p_i)(SPALE_i/RTALE_i) \right]$$

Dónde: ICAT: índice Combinado de adopción de Tecnología Local y Externa. K : número de componentes del sistema local de producción, de acuerdo con las condiciones e innovaciones locales disponibles y las tecnologías externas aplicables, p : ponderación otorgada al i -ésimo componente de la tecnología del sistema local. $SPALE_i$: Sistema productivo agrícola para el i -ésimo componente de la tecnología local y externo, $i= 1, 2,3\dots k.$, $RTALE_i$: Referencia Tecnológica Agrícola para el i -ésimo componente de la tecnología local, $i= 1, 2,3\dots k.$, $SPALE_i/RTALE_i=$ proporción de tecnología empleada, que puede tomar valores de cero, cuando no se implementa, uno para uso de conformidad y 0,5 para uso inadecuado.

Finalmente, como propuesta para el seguimiento del sistema local en su conjunto, se plantea el cálculo del índice de Apropiación del Sistema Local – IASL, el cual combina el ICAT y las prácticas que contribuyen a la sostenibilidad de la innovación: Índice del capital natural, combinación de actividades productivas en la UAF, Ingreso de la UAF, empleo familiar, seguridad alimentaria, pérdida de biodiversidad debida a la innovación, la densidad de la red local, la percepción sobre la innovación, las expectativas de crecimiento y diversificación de áreas, y la articulación formal en busca de objetivos comunes.

$$IASL = [(\sum_{i=1}^k (ICAT)) / \sum(k)] * 1 - (PI1 \dots PIn)]$$

Dónde: IASL: Índice de apropiación y sustentabilidad del sistema local., k: número de agricultores del sistema local de producción, ICAT: Índice combinado de adopción de tecnologías, P: ponderación otorgada al componente de sostenibilidad evaluado, $i=1, 2, 3 \dots k$.

Los componentes de sustentabilidad, económicos, culturales y de relaciones sociales, al ser producto del trabajo de investigación, se detallan en el capítulo de resultados.

1.3.8. Identificación en campo de mejores prácticas e innovaciones locales al interior de la población objetivo.

Con base en los resultados del estudio de línea base, con el cual se buscó también la identificación de las variaciones a las tecnologías externas, se realizó la programación de visitas de campo para la identificación de prácticas e innovaciones locales. Las anteriores prácticas no hicieron solamente referencia a aspectos técnicos, sino también el aspecto social y económico. Por ejemplo, tipos de organizaciones, formas de agremiación para la ejecución de trabajos, distribución de las funciones en el hogar, compra conjunta de insumos, etc. Es decir, todas las prácticas que algún integrante de la comunidad considera deberían replicarse por sus ventajas.

En este punto se realizó la caracterización completa de las innovaciones y tecnologías locales como paso previo a su difusión. Adicionalmente se consideraron las modificaciones que pudiesen incidir en el mejoramiento de la innovación.

Las técnicas utilizadas fueron la de entrevista en profundidad, la observación participante y a la encuesta Semiestructurada.

Las prácticas identificadas debieron cumplir con los criterios de sostenibilidad social, económica y ambiental establecidos en los ocho principios y criterios de la Mesa Redonda sobre manejo sostenible de la palma de aceite RSPO, por sus sigla en inglés (Fedepalma, 2010). Por otra parte, se incluyó la caracterización de los mecanismos de adopción y apropiación de la innovación, los procesos de objetivación y anclaje, conducentes a la identificación de juicios de valor asociados

con la decisión de implementar o no las innovaciones y tecnologías disponibles, a su vez, los cambios sociales que la apropiación de innovaciones ocasiona.

1.3.9 Análisis de redes sociales: Identificación de agricultores líderes y relaciones sociales.

Complementario a la caracterización de las innovaciones y como resultado de las entrevistas en profundidad; la ejecución del análisis de redes tuvo como objeto la identificación de los procesos sociales que inciden en la generación de innovaciones a nivel local, las fuentes de información, los procesos de implementación y ajuste, las valoraciones que inciden en la aceptación o rechazo a las innovaciones y su articulación al sistema productivo del cultivo de la palma de aceite.

En esta etapa de la investigación fue necesario identificar el tipo de liderazgos presentes en los tres estudios de casos. El objetivo fue la caracterización la identificación de líderes para los aspectos sociales, técnicos, económicos.

Para analizar la información se usaron los Software Ucinet 6.0 de Analytical Technologies y Keyplayer. Las medidas de centralidad evaluadas fueron: Centralización, densidad de la red, y la centralidad de entrada y salida para cada uno de los actores de la red. Los algoritmos aplicados fueron:

Para densidad, indica el porcentaje de relaciones existentes entre los actores, con respecto al total de relaciones posibles, de acuerdo con Rendón, *et al* (2007), se calcula:

$$D = \frac{l}{n(n-1)} * 100$$

Donde, D = Densidad, l es el número de relaciones existentes y n : total de actores de la red. Los valores fluctúan entre 0 y 100%, siendo 100 una red totalmente conectada.

El índice de centralización indica la presencia de un actor o actores dominantes, y se calculó como sigue:

$$C = \sum (D - d) / [(n - 1)(n - 2)]$$

Dónde: d es el grado de cada actor, D el máximo grado de un actor dentro del sistema y n es el número total de actores. Los valores fluctúan entre 0 y 1, siendo 1 la máxima centralización.

Con respecto a los actores, la centralidad o grado, indica la cantidad de relaciones que posee un actor con respecto a la red y se puede expresar en porcentaje (Hanneman, 2008). Su cálculo es como sigue:

$$G = \sum_j X_{ij}$$

$$G_{norm} = \sum_j X_{ij} / (n - 1) \times 100$$

El grado (G) es igual a la suma de las relaciones entre el actor analizado (i) y el resto (j), sea j entrada o salida. El grado normalizado (Gnorm) divide el grado entre el número de actores menos 1 (n-1).

1.3.10 Análisis de la información.

En la presente investigación, al utilizar el enfoque de la teoría fundamentada, se implementó el método de comparación constante para el análisis de los datos obtenidos a través de las fuentes utilizadas. De acuerdo con Fernández (2006), en la teoría fundamentada existen tres tipos de codificación: codificación abierta axial y selectiva. Las dos primeras prevalecen en los inicios de la investigación, mientras que la última es utilizada en las fases finales del proceso investigativo (Figura 3). El proceso de codificación tiene por objetivo la reducción de los datos (Carvalho de, et al., (2009), la cual es fundamental para llegar a la explicación teórica del fenómeno estudiado.

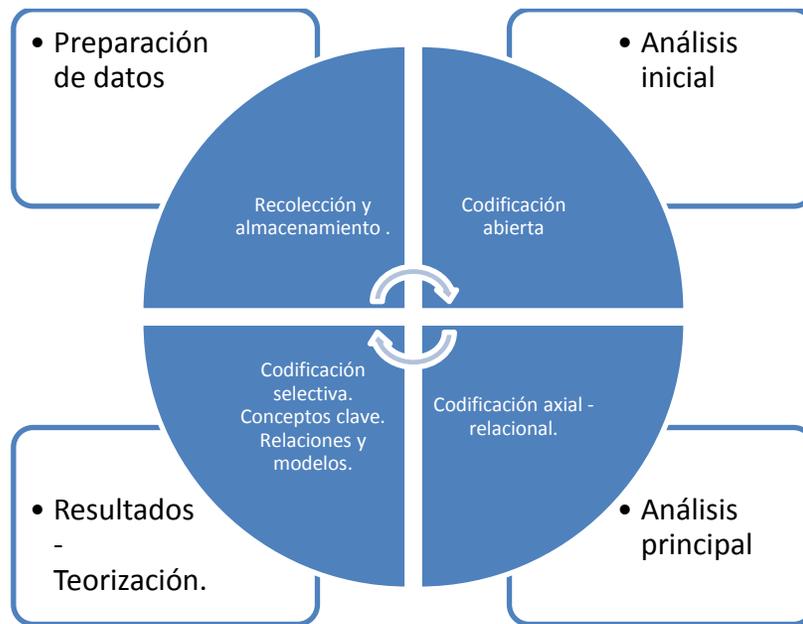


Figura 3. Representación del análisis de la información.

El análisis de la información, acorde con el proceso de investigación cualitativa, se presenta en el diagrama 1 y es congruente con lo planteado en el proceso de generación de teoría a partir de los datos. Todos los conceptos relevantes se identifican con códigos que les son asignados a cada pieza o trozo de datos (Sandoval, 2002).

El proceso de análisis consiste en conceptualizar los datos recolectados. Esos datos, inicialmente, constituyen códigos preliminares, pasando a códigos conceptuales y, posteriormente, a categorías y las categorías pueden convergir a fenómenos. La categoría puede ser una palabra o un conjunto de palabras que designa nivel.

1.3.10.1 Codificación descriptiva y primer nivel de categorización.

De acuerdo con (Carvalho de, *et al.*, 2009) la codificación abierta - consiste en la primera etapa del proceso de análisis de los datos, como norma, se debe comenzar

con una completa transcripción de la entrevista (Sandoval, 2002) para luego, mediante lecturas de las entrevistas, se someten al proceso de codificación, línea por línea, en la cual son manifestadas palabras o frases que expresan la esencia del discurso de los declarantes. Se trata de una lectura tentativa, a partir de las palabras, frases, párrafos y/o gestos, provenientes de las entrevistas, el investigador examina, reflexiona, compara y conceptualiza. Este primer sistema categorial empleará, para nombrar sus unidades de análisis o categorías, los llamados "códigos crudos o descriptivos". Los códigos pueden ser, alternativa o simultáneamente, de dos tipos: "vivos" o "sustantivos". (Cuñat, 2006).

En el primer caso, se emplean expresiones textuales de los actores y en el segundo, se acude a denominaciones creadas por el investigador, pero apoyadas en rasgos que es posible identificar y evidenciar en los datos recolectados y agrupados, favoreciendo el mayor grado de proximidad entre, el registro de los hechos y las palabras de los participantes, o las características de los fenómenos y documentos observados.

1.3.10.2. Codificación axial o relacional y segundo nivel de categorización.

La codificación axial es el proceso de relacionar códigos unos con otros, vía combinación de pensamiento inductivo y deductivo (Cuñat, 2006). La codificación axial permite: "...condensar todos los códigos descriptivos, asegurando que los conceptos permanezcan inmodificables- a menos que resulten irrelevantes para el análisis y la interpretación de nuevos datos que se incorporen al proceso de

investigación mediante el muestreo teórico, revisando continuamente las bases de la codificación para asegurar su validez y confiabilidad" (Galeano 2004:172).

En este orden de ideas, el propósito de la codificación axial es el de identificar las posibles relaciones entre las dimensiones de las propiedades de las categorías. La integración de las categorías y propiedades, se concibe como un proceso de organización o de articulación caracterizado por el desarrollo creciente de los elementos que conforman la explicación teórica del fenómeno social estudiado.

1.3.10.3. Codificación selectiva o tercer nivel de categorización.

Es la tercera etapa, tiene por objetivo integrar categorías las categorías relacionales (Carvalho de, et al., 2009), desvelando categorías con mayor abstracción de la realidad. Todas las categorías, por lo tanto, son abstraídas, analizadas, reflexionadas, sistematizadas, e interconectadas. Esto último permitirá identificar el momento más apropiado para que tales ideas se articulen plenamente a la dinámica de la investigación, bien sea, en calidad de orientaciones para nuevas búsquedas a través de la recolección de datos o, en su defecto, como hipótesis emergentes que permiten conectar los hallazgos de la investigación en curso con la teoría formal ya existente.

Finalmente, como parte del proceso del análisis de las categorías encontradas, de acuerdo con lo planteado por Glaser y Strauss (1967), en la generación de la argumentación teórica, se citan directamente los aspectos sobre las entrevistas o

conversaciones, incluyendo citas y códigos incluidos en el proceso de análisis de la información, con el objeto de lograr una experiencia de realismo por parte del lector y mayor credibilidad en la argumentación propuesta, proveyendo un sentido de la realidad, en al cual se observe la evolución conceptual.

1.3.11. Análisis cualitativo de datos asistido por computador.

Para el análisis de los datos cualitativos, se utilizó lo que se conoce genéricamente como CAQDAS (Computer Assisted Qualitative Data Analysis Software), es decir, el grupo de Software para el análisis de dato asistido por computador, orientado a facilitar la organización de la información, para su análisis, especialmente, cuando la información proviene de fuentes diversas y abundantes..

En la presente investigación se utilizó el Software denominado ATLAS t.i versión 6, Copyright ©2010 by ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH, Berlín. All rights reserved (figura 4), debido a la facilidad y versatilidad para la inclusión de variados formatos de archivo.

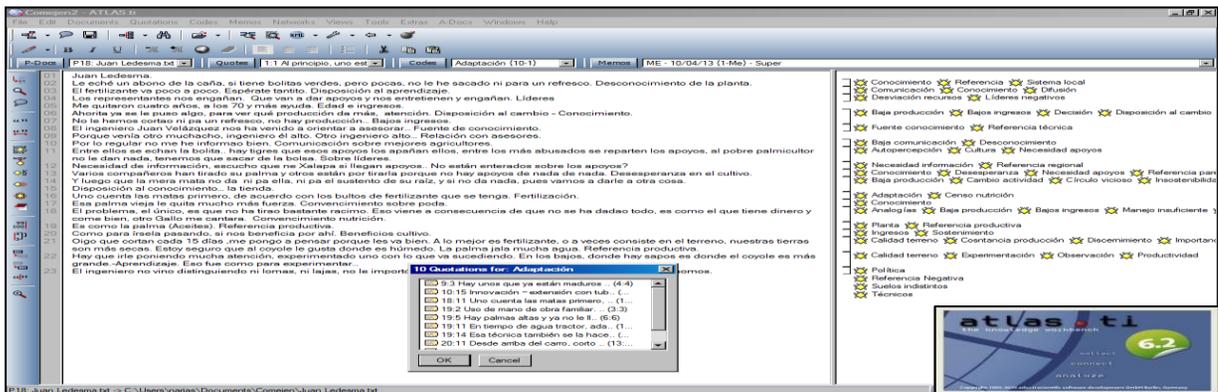


Figura 4. Visualización de la pantalla de ATLAS t.i en el proceso de manejo de la información.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con Muñoz (2003), ATLAS.ti es una herramienta informática cuyo objetivo es facilitar el análisis cualitativo de grandes volúmenes de datos textuales, el cual no pretende automatizar el proceso de análisis, sino simplemente ayudar a la interpretación de los datos, mediante la sistematización y la visualización de relaciones y redes conceptuales construidas.

1.3.12 Aplicación de la dinámica de sistemas para la caracterización del sistema local de innovación.

La aplicación de la dinámica de sistemas al modelo innovación local en torno al cultivo de la palma de aceite en México; permitirá visualizar la complejidad de este sistema y las pautas para el seguimiento y facilitación de los procesos de innovación. Mediante el uso del Software Vensim 6.0 se relacionan los componentes que inciden en el crecimiento de los indicadores relacionados con la adopción y apropiación de innovaciones. Este ejercicio es complementario al análisis cualitativo de información y el principal objetivo es la representación relacional de los principales componentes encontrados en el sistema local y la cuantificación de las variables, que en este caso, influyen en el comportamiento de los cuatro indicadores propuestos para el seguimiento de los procesos de innovación.

II. Marco Teórico.

Introducción.

La presente investigación aborda el tema de la innovación, entendida como proceso, los sistemas y redes de innovación; su evolución histórica, los paradigmas que han sustentado dicha evolución y los argumentos teóricos que han realizado aportes al entendimiento de la complejidad del proceso de innovación, así como su heterogeneidad y particularidad inherentes a los sistemas de producción en el medio rural.

La cuestión central es la explicación de los bajos niveles de adopción de tecnologías e innovaciones –de diversa naturaleza- (Biggs, 2007), y la necesidad de generar modelos conducentes a la autogestión; los cuales involucran la generación, difusión y evaluación de la adopción y apropiación de innovaciones; que superen la perspectiva lineal predominante en los llamados programas de transferencia de tecnologías.

La presente investigación se desarrolla con base en los siguientes ejes conceptuales: la innovación, los sistemas de innovación, la adopción, apropiación de conocimientos y tecnologías, y la extensión y difusión de tecnologías, la revisión histórica y conceptual de dichos ejes, así como los desarrollos experimentales de estos conceptos. La perspectiva teórica seleccionada confluirá en la sustentación de una

argumentación orientadora que finalice en la propuesta de una metodología para el seguimiento y facilitación de los procesos de identificación, difusión y evaluación de la adopción y apropiación de innovaciones en el marco de la cultura de la palma de aceite.

2.1. La innovación.

El concepto de innovación se enfoca desde una perspectiva histórica y tiene en cuenta las ampliaciones y variaciones que ha tenido el concepto, desde un inicio puramente orientado a la medición de aspectos técnicos y tecnológicos, representados exclusivamente por la obtención de productos (Formichella, 2005), a la ampliación del concepto hacia aspectos tales como la organización, los procesos y la mercadotecnia.

En el recorrido de la innovación, se hace explícita la diferencia entre lo que se denomina invención y aquello que se reconoce como innovación. Esta última requiere la necesaria socialización de las ideas y puede ser el producto de la aplicación de ideas o conocimientos nuevos o ya existentes, radicalmente opuesto a lo que se considera como invento. El carácter aplicado de la innovación y su particularización a un contexto local, orientan el concepto de innovación que se asumirá en esta investigación.

Los primeros conceptos sobre innovación se enfocaron hacia la generación de nuevas tecnologías. De acuerdo con lo planteado por Freeman (1974), la innovación es un proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema, y para Elster (1990), es la producción

de un nuevo conocimiento tecnológico, diferente de la invención que es la creación de alguna idea científica teórica o concepto que pueda conducir a la innovación cuando se aplica el proceso de producción.

De un concepto de innovación orientado hacia la generación de bienes materiales, se avanza a un concepto más amplio, en el cual, innovar no implica solo crear un nuevo producto, puede innovarse al crearse una nueva organización, una nueva forma de producción, o una forma diferente de llevar a cabo una tarea determinada.

Por otra parte, Bonfil (1991), argumenta que la innovación consiste en la modificación de prácticas y representaciones simbólicas previas, relacionadas con una tecnología, un objeto, o una idea. Lo anterior, implica la innovación desde una perspectiva endógena. En este mismo sentido Zemelman (1992), anota que: la innovación no tiene únicamente relación directa con la creación de un nuevo producto o una tecnología, es un concepto más amplio, y agrega que a diferencia del “invento”, la innovación debe socializarse para considerarse como tal. Igualmente, Gurrutzaga (2010), refiere que la innovación no lo es, si no se ha utilizado o aceptado en el entorno productivo y dentro de los procesos económicos.

La socialización de la innovación se orienta hacia la adaptación al contexto local en donde se ejecuta. Sin embargo, el uso de la innovación no necesariamente debe referirse a entornos productivos o procesos económicos. Es pertinente, por tanto, la consideración de un contexto o entorno social, el cual permite la incorporación de

innovaciones organizacionales e institucionales y que al final conduce a la consideración de que toda innovación es una innovación local, una vez se ha aceptado e incorporado en el sistema social.

Un avance en el concepto de innovación, ha sido la consideración de que la innovación puede originarse también a partir de elementos o ideas ya creados. Al respecto (Fomrena, 2007; Gurrutzaga, 2010), conceptúan que la innovación está relacionada con la apropiación o generación de tecnología nueva, aplicada a la transformación, comercialización, desarrollo de un nuevo producto o formas nuevas de agregación de valor.

El término apropiación, involucra elementos de la cultura ya existentes y se confirma al relacionarlo con nuevas formas de aplicación del conocimiento. Se complementa el concepto de innovación, al reconocer la innovación como un proceso dinámico y de carácter social. Rodríguez et al. (2008), destacan que la innovación siempre se refiere al conjunto de acciones necesarias para transformar una situación particular, que incluyen desde el rediseño de los procesos hasta el desarrollo de nuevas capacidades en las personas, ya que toda innovación supone una nueva competencia (disposición subjetiva con capacidad objetiva).

Se reconoce la innovación como un proceso de carácter eminentemente social y dinámico, en la definición del Banco Mundial (2000), y se involucra la combinación de elementos existentes y su apertura a todas las esferas de la manifestación de la cultura

Al aceptar la innovación como un proceso eminentemente social, de acuerdo con lo planteado por Rodríguez (2009), se reconoce que aún la invención es en realidad el resultado de un proceso social que tiene lugar en el curso de una serie de oleadas de pequeños cambios y que finalmente cristaliza en un hecho específico. Dicho suceso (la invención) sería el primer paso hacia la innovación, como una aplicación localizada y singular de una invención, en cuyo desarrollo se darán pequeños avances y diversidad de factores para que finalmente la nueva idea se concrete y aplique. La innovación implica necesariamente la aplicación práctica del conocimiento, que debería ser socialmente aceptado, con valoraciones locales, y sin juicios externos de valor sobre su éxito.

Por otra parte, Gurrutzaga, refiere que la innovación contiene el desarrollo y la exploración de nuevas ideas que satisfacen objetivos valiosos. El conocimiento es tanto más valioso en la medida en que genera tecnologías y, en particular, innovaciones. El término “valioso”, aplicable en este caso es aquel que hace referencia a los “valores” aceptados en una comunidad o espacio social. El éxito está en función del incremento significativo del grado en el que satisfacen “valores relevantes”. Valores que no son necesariamente económicos, pueden estar asociados al prestigio, al gusto, al reconocimiento, por ejemplo.

En la presente investigación, se define la innovación como un proceso eminentemente social que partiendo de ideas ya existentes o nuevas ideas, conduce a la generación de aplicaciones prácticas o verificables del conocimiento, las cuales necesariamente son probadas en el contexto social donde se desarrollan. Estas

innovaciones tienen necesariamente una valoración local y forman parte de un proceso continuo que incluye aciertos y fracasos; pero valiosos desde el punto de vista de su reproducibilidad y lecciones de aprendizaje.

2.2. Definición Sistemas de Innovación (SI).

El sistema de innovación comprende las diferentes formas o modelos de innovación (Markus, 2012), y la definición de sistemas de innovación incluye la consideración de elementos, las relaciones entre dichos elementos y la existencia de un propósito común, dirigido hacia la generación de la innovación.

La conceptualización de los SI, inicia reflejando la permanencia de modelos lineales de innovación enfocados en las instituciones formales como generadoras de conocimiento; hasta la integración de diversidad de actores en un diálogo de sinergias conducentes hacia la innovación. El sistema de innovación no es una institución o actividad en particular (Freeman, 1987), sino una manera particular de articular diversas instituciones y actividades (Lundvall *et al*, 2002), es decir, un complejo de elementos interactuando, en la producción, difusión y uso de nuevo conocimiento.

Por otra parte Guinet (2004) y Dantas (2005), argumentan que un sistema de innovación, se define como una red de organizaciones que se focalizan en dar uso social y económico a nuevos productos, procesos y formas de organización, conjuntamente con las instituciones políticas que afectan su comportamiento y

desempeño. La anterior definición del sistema de innovación favorece el modelo lineal de innovación al considerar que los elementos articulados son en principio organizaciones o instituciones de carácter formal.

Alarcón et al (2000) y Clark (2006), hacen énfasis en la articulación y la interacción, complementando el concepto, al enfocarlo sobre el proceso de innovación, antes que el producto (Banco Mundial, 2008). Se reconoce la importancia de la interacción y el aprendizaje que se sucede en la interdependencia e intercambio de información, la presencia de nuevos actores y nuevos roles, la incorporación de beneficiarios y la demanda, y la necesidad de cambiar para enfrentar el cambio, esto último haciendo referencia al reconocimiento de nuevas formas de generar conocimiento conducente a innovaciones.

En años recientes, (Albornoz, 2009; Estrada y Pacheco, 2009), complementan la definición de sistemas de innovación, al considerarlos como conjuntos de diferentes instituciones y actores sociales que, tanto por su acción individual como por sus interrelaciones, contribuyen a la creación, desarrollo y difusión de las nuevas prácticas productivas. Se reconoce, entonces la participación de actores sociales, la generación de sinergias, que no necesariamente se limitan a factores productivos. Además, se consideran como un sistema en la medida en que sus actuaciones son articuladas e interdependientes y la ausencia de uno de sus componentes afecta al sistema en su conjunto.

Para la presente de investigación, se entiende como sistema de innovación, al conjunto de actores sociales que interactúan para la generación, difusión, adaptación

adopción y apropiación de nuevas formas de conocimiento; las cuales mejoran las condiciones de vida en el sistema social en el cual se desarrollan.

2.3. La Innovación local.

Dado el alcance de la presente investigación, es pertinente la definición del concepto de innovación local y sus límites como fundamento para la formulación de una propuesta para la identificación, difusión y evaluación de la adopción y apropiación de innovaciones.

Dentro de los términos utilizados para denominar la innovación local, se encuentran: Innovación de los agricultores, Farmers Innovation (Chambers, *et al* 1989), Innovación de base (Grassroots Innovation; Gupta, 2000), e Innovación endógena (Assefa *et al*, 2009). Los términos anteriores apuntan a destacar tres aspectos: la incorporación del conocimiento local, el carácter local y la inexistencia de agentes externos que impulsan la innovación.

Seppanen (2004), afirma que la innovación local es la traducción endógena de la innovación exógena. Es una definición sucinta, pero que contiene elementos tales como la interpretación y la adaptación de la innovación; sin embargo, es limitada, al desconocer que la innovación igualmente puede originarse en el contexto endógeno.

Incorporando los conceptos de uso del conocimiento local y la ausencia de ayudas externas en el proceso innovador (Critchley *et al.*, 2006), definen que la innovación local se refiere al proceso por el cual, la gente, en una determinada localidad, descubre o desarrolla nuevas y mejores formas de hacer cosas, usando los recursos

locales disponibles y bajo su propia iniciativa, sin ayuda o presión de agentes externos (Wetasinha, 2008). Desconocer el uso de fuentes externas de recursos, implicaría que las comunidades rurales se encuentran aisladas y que al momento de recibir apoyos externos, la innovación local pierde dicha connotación. Por el contrario, el sistema local de innovación se encuentra presente, siempre, en diversos grados de desarrollo, en todas las comunidades y contextos sociales. Y, por su carácter social, recibe aportes de otros contextos sociales, sin que, a causa de ello, pierdan su carácter local.

Por otra parte, de acuerdo con lo expresado por Cticley, en el proceso de innovación local, un factor clave es el conocimiento local, el cual se desarrolla dentro de un grupo social, basado en la experiencia a través de generaciones pero también incluye lo que fue ganado con el tiempo, desde otras fuentes, pero que ha sido completamente internalizado en las formas locales de hacer y pensar. Así, como no se aísla el conocimiento local, no se puede aislar el proceso de innovación local.

Lo innovador no se refiere entonces, a la acción o un proceso inédito a nivel nacional o internacional, se refiere a un proceso de mejora en el espacio local de referencia (Hagem, 2008), que forma parte de un nuevo repertorio de acción pública, y que, modifica los patrones de comportamiento anteriores (Cabrerero, et al., 2008).

Para la presente investigación la innovación local se refiere al proceso por el cual las comunidades generan nuevas y mejores formas de uso de los recursos existentes y

que repercuten en el mejoramiento de las condiciones de vida de quienes adoptan e internalizan las nuevas ideas. Este proceso puede ser sujeto de aportes externos, ya que la naturaleza social de la innovación lleva implícito un carácter local y las comunidades necesariamente se encuentran inmersas en un ambiente propio, pero conectado con un entorno.

Como producto del proceso de innovación local, se tienen diversas innovaciones, las cuales han pasado a formar parte del contexto social en el cual se han desarrollado y, por lo tanto, han sido sujetas de adaptación y ajustes necesarios, dada la heterogeneidad de los contextos sociales tanto a nivel externo, como dentro de los mismos.

2.4. Sistemas locales de innovación (SLI).

Los sistemas locales de innovación, circunscriben el proceso de innovación o etno-investigación a un contexto social, inicialmente relacionado con un entorno geográfico. Por otra parte, se relacionó en principio con la interacción de instituciones formales y empresas, para más tarde ampliarse al concepto de actores sociales.

De acuerdo con Yoguel *et al* (2009), el origen del concepto de sistemas locales de innovación se encuentra en los “Principles of Economics” de Alfred Marshall, en 1980; quien hizo énfasis en lo local como conjunto productivo, y se define como un espacio de interacción cohesionado por las relaciones entre empresas (tanto de

carácter competitivo como cooperativo) y entre empresas e instituciones, en el contexto de una ubicación geográfica común.

Por su parte (Meyer y Schoen, 2006), definen el sistema local de innovación como una red geográficamente concentrada de distintos actores que interactúan con frecuencia, y para los cuales esta interacción es esencial en su esfuerzo de innovación, sin embargo, puede haber complementariedad externa. De acuerdo con esta definición, el SLI se caracteriza por: agentes, sus relaciones y su expresión espacial o territorial; llegando a estar constituidos, además de sistemas productivos, por instituciones educativas, empresas, profesionales, centros de investigación. Además se rescata el aprendizaje interactivo (Navarro, 2007), y la combinación de tipologías de conocimiento (tácito e implícito), con lo cual, el conocimiento tiene adherencia y contexto.

En el contexto del SLI, se produce entonces una discusión que se traduciría en nuevo conocimiento o innovación. Una generación de conocimiento que no obedece a un orden jerárquico o estructura piramidal; se reconoce la capacidad de generación de innovaciones por parte de todos los actores involucrados.

Para la presente investigación, el sistema local de innovación hace referencia al conjunto de actores sociales –formales y no formales- que establecen sinergias para la generación, difusión, adaptación y apropiación de nuevos usos y formas del conocimiento en un contexto social determinando, no necesariamente delimitable geográficamente, y que mejora las condiciones de vida de quienes hacen parte de dicho sistema.

2.5. Desarrollo de los sistemas locales de innovación.

El avance de los modelos de innovación, desde aquellos que consideraban la innovación como un proceso lineal, generado principalmente por los centros o Institutos de investigación; al modelo sistémico de la innovación el cual reconoce la multiplicidad de innovación y por tanto, la necesaria articulación de dichas fuentes de innovación en el propósito de acelerar los procesos innovativos; ha generado lo que se conoce como sistema de innovación.

Luego de Schumpeter, los SI se han visto de diferentes ángulos: redes de innovación (sistema y cultura), límites geográficos (sistemas nacionales y regionales), innovación colaborativa por oferta y demanda (sistemas industriales de innovación), clúster de innovación y sistemas de innovación global (Quing-dong, 2010). En razón al ámbito de desempeño, se tienen sistemas nacionales, regionales, clúster, nichos, plataformas, redes o sistemas locales de innovación.

Los sistemas locales de innovación han evolucionado desde una perspectiva nacional (SNI), regional, de clúster y el nivel local. De acuerdo con Anandayasekeram *et al.*, (2009), Christopher Freeman fue el pionero en el enfoque de Sistema Nacional de Innovación (SNI), quien lo definió como la red de instituciones en los sectores públicos y privados, cuyas actividades e interacciones, inician, e importan, modifican y difunden tecnologías.

El SNI, de acuerdo con Critckley y Matunga (2003), es el conjunto de instituciones que conjunta e individualmente contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y la cual provee la estructura dentro de la cual los gobiernos

implementan sus políticas para los procesos de innovación. En las definiciones del SNI se resaltan la interacción de las instituciones (Nelson, 1993; Lundvall, 2002); se interconectan instituciones para crear, almacenar y difundir el conocimiento (Metcalfe, 1995), y la circunscripción geográfica.

Los modelos de innovación también han puesto énfasis en la proximidad geográfica en los procesos de innovación e insisten en la capacidad local (Kautonen, 2007), el capital y las regiones circundantes en la constitución de una unidad orgánica, y el hecho de que las conexiones territoriales reales van más allá de los límites geográficos (Bajmock y Lengel, 2009).

De acuerdo con Rip y Kemp (1998), en 1980 se inició el abordaje de la teoría de sistemas, propuesta por Bertalanffy (1950), la cual derivó en diferentes corrientes de pensamiento, que al final determinarían el surgimiento de los Sistemas Locales de Innovación (SLI). Estas corrientes fueron: la teoría de distrito industrial, el enfoque del medio innovativo, el enfoque de sistema regional de innovación, teorías del aprendizaje y capital social, el enfoque de redes y las teorías de actor red, y las plataformas de innovación.

En primer lugar, la teoría de distritos industriales hizo énfasis en el papel de los grupos o clúster económicos en el aumento de competencias, la reducción de costos de transacción y división de roles para llegar al mercado. En segundo lugar, enfoque del medio innovativo, desarrollado por el grupo francés GREMI en los 80 y 90 (Maillat et al, 1995), se define como el lugar en donde la sinergia opera de forma efectiva

para generar innovación constante y considera que las innovaciones son el resultado de los lazos de sinergia en una región donde muchos actores pueden desarrollar formas innovativas de manejar sus recursos, siendo así; un conjunto territorializado en el cual las acciones desarrolladas entre agentes económicos propician un aprendizaje interactivo, considerando por otra parte, que la cercanía no es suficiente en la catálisis de los procesos de aprendizaje..

En tercer lugar, el Sistema Regional de Innovación (SRI) se fundamenta en la escuela evolucionista, desarrollada por Cooke. Se centra en las redes de innovación por la que circulan los flujos de conocimiento.

En cuarto lugar, las teorías del capital social Coleman (1998), argumenta que la densidad de las organizaciones cívicas y la intensidad de los compromisos cívicos; son indicadores del capital social y que se define a través de la confianza, normas y trabajo en red, y mejora la eficiencia de la sociedad al facilitar la acción coordinada.

El enfoque de redes, es cercano al enfoque del medio innovativo, pero tiene una mayor base social y hace énfasis en la dinámica relacional entre numerosos actores en un medio de innovación. Los conceptos claves son: lazos sociales, trabajo en red, comunicación, acción colectiva y capital social (Sternberg, 2000). Se reconoce que las redes no son permanentemente innovativas y se privilegia el capital social sobre componentes territoriales y estructurales.

Fédes (2012), en su trabajo de investigación, encontró que mientras el capital social estructural especialmente en la forma de conexiones más allá de la red interna, es asociado con una más grande adopción de innovaciones, el capital cognitivo

(conjunto de normas y valores) actuó de manera inversa. De acuerdo con este resultado, el acceso a la información facilita la innovación, y las normas existentes, frenan la misma, existiendo tres tipos de capital social: estructural interno, estructural puente y social cognitivo; siendo el que más correlaciona positivamente con la innovación es el estructural puente.

En quinto lugar Swan and Scarbrough (2005), conceptualizan la innovación desde la perspectiva de la teoría de redes, como una integración de poder, conocimiento y tecnología. Las innovaciones trabajadas en redes informales se esparcen más fácilmente que en redes jerárquicas, siendo requisito la eliminación de jerarquías y relaciones de poder, y estimular el intensivo intercambio social e inclusión de la tecnología en redes de conocimiento. Para Alarcón *et al.* (2000), al referirse a las redes de tipo organizacional afirma que “la red” puede definirse como un proceso de interacción intra e inter organizacional cuya meta es compartir (Bravo, 2000), y afinar múltiples habilidades y conocimientos, sobre los cuales se desarrollan aprendizajes novedosos, todo con el fin de lograr objetivos que van desde la ampliación de conocimientos genéricos hasta la solución de problemas específicos.

El estudio de los procesos que llevan al desarrollo de innovaciones dentro de los sistemas locales, ha tenido en cuenta, cómo se crea y cómo se utiliza el conocimiento y se ha diferenciado el conocimiento tácito y el codificado. El tácito es contextual e idiosincrático, el codificado es externo. De la interacción se producen las ventajas competitivas en firmas, cluster, sistemas locales y tramas productivas.

(Yoguel *et al*, 2009). Comprender este proceso y específicamente la manera en que las prácticas de investigación y extensión intervienen en el modelo, es un camino para descubrir las posibilidades de mejorar las competencias de los actores involucrados en la generación y difusión de innovaciones, en congruencia con lo planteado por Alarcón, destaca que el reconocimiento de la interacción entre distintos tipos de prácticas abre la posibilidad de abordar la organización social de la innovación como un proceso multifacético y complejo donde intervienen distintos actores comprometidos cada uno con la performance de sus propias prácticas.

Al interior de los sistemas locales de innovación se presentan redes más pequeñas, cuya constitución de acuerdo con lo planteado por FOMRENA (2007), se basa en la construcción de espacios de confianza y solidaridad, y la eficacia de los intercambios informativos reflejaría el carácter y la regularidad de los contactos. Estas redes ya existen y funcionan generalmente sin jerarquías y se sustentan en la interdependencia que se genera entre quienes participan en ella y en función de su componentes. En este mismo sentido González (2008), hace referencia a los llamados “grupos de intercambio” definidos como: “una forma de organización real que se encuentra en las comunidades y que agrupan a individuos que comparten un habitus homólogo, es decir, mantienen un estilo de hacer las cosas, son una variante al interior de la comunidad”.

En la medida en que las llamadas redes sociales para la innovación presentan una mayor diversidad de actores e interrelaciones entre los mismos – aumento de la

densidad; se tendría entonces un escenario más próspero para la generación y adaptación de las innovaciones. La difusión y discusión interna permite entonces una mayor validación de las nuevas tecnologías generadas (Monge, 2008). La perspectiva de redes ofrece un enfoque metodológico coherente con el estudio de sistemas socioeconómicos regionales (Díaz, 2011).

En estas redes, inmersas en los SLI, la innovación técnica, vista inicialmente como una actividad de aprendizaje individual, se convierte en un proceso de entendimiento negociado y compartido, los cuales se validan a través de las redes, en las cuales los agricultores participan. Las redes sociales, no solo fueron plataformas para mutuo y horizontal aprendizaje (agricultor a agricultor), sino también espacios para una democracia compartida aprendizaje entre agricultores, extensionistas e investigadores.

Las teorías que han sustentado los modelos de innovación, han apuntado al reconocimiento de la diversidad de fuentes de innovación tanto de origen exógeno como endógeno, y en las últimas décadas, privilegiando aquellas que se suceden al interior de las comunidades objeto de estudio. Lo anterior, bajo la premisa de que las innovaciones ocurridas al interior de las comunidades, ya han superado el proceso inicial de aprobación local (bajo las normas y valores de las comunidades), siendo el siguiente paso la identificación de estrategias efectivas de difusión, en el marco de las redes locales de innovación. La posterior incorporación de tecnologías e innovaciones externas debería ser también el resultado de una combinación entre lo disponible a nivel local y la oferta externa, traducida en un diálogo de saberes.

2.6. Retos y experiencias en sistemas innovación local.

De acuerdo con Hernández (2011), la producción de conocimiento a nivel local plantea varios retos de gran complejidad y requiere un abordaje multidisciplinario combinando el conocimiento interno con el externo, existiendo un fuerte nexo entre innovación y aprendizaje. Las soluciones desde abajo deben inscribirse a nivel de política regional y nacional o corren el riesgo de ser ignoradas, o sufrir alta tasa de mortalidad (Cabrero y Carrera, 2008) y su falta de institucionalidad repercute en que no se consideren alineadas a políticas nacionales (Salinas y Ochsenius, 2010).

Los retos para la innovación local son: acercar las metodologías de investigación a la realidad de los agricultores y reorientar a los investigadores e incentivar a la interacción. Para Mata (2007), los retos implican: aprender de los campesinos, conocer a los campesinos experimentadores, descubrir las innovaciones campesinas, aceptar más ideas para experimentar, y el intercambio de conocimientos y saberes. González (2008), critica también la construcción de escenarios ajenos y la frecuencia con la cual se pasan por alto el significado cultural que tiene para el grupo de campesinos el ser colocados en el papel de “alumnos”, al acudir a la escuela, siendo ya adultos y los valores como el prestigio que se ponen en juego.

De acuerdo con Grigoras (2008), los agricultores innovan en tecnología con lo que tienen a su alcance y con una visión de corto y mediano plazo. El desarrollo de

políticas agrícolas debe iniciar con lo que la gente conoce y construir sobre su conocimiento y experiencias, con la ventaja de que la innovación local se encuentra adaptada y disponible para áreas pobres. Añade, que a pesar del bajo reconocimiento estatal, la innovación local continúa y muchas de las innovaciones locales no requieren esfuerzos externos.

De acuerdo con Hall *et al.* (2003), muchos programas de transferencia de tecnología han fallado y continúan fallando porque los agentes de cambio no han entendido e interiorizado el papel que el conocimiento autóctono juega en la vida de la gente y su ambiente. Las estrategias para mejorar esta situación, son: pasar de una estructura de transmisión u otra de cogeneración del conocimiento, facilitar el aprendizaje social y experimental, conformar equipos multidisciplinarios, que incluyan científicos sociales, centralizar al agricultor como agente de la innovación, incentivar relaciones de confianza usando métodos participativos, reconocer criterios apropiados de valoración, aplicabilidad, consistencia de los procesos naturales y cuantitativos y articular todo un programa de desarrollo.

Anderson y Feder (2004), al evaluar el resultado de la implementación de SLI, encontraron que a pesar de un ambiente hostil, el SLI fue exitoso por su enfoque sectorial, al lograrse un cambio, desde una orientación sujeta a los investigadores, a una visión más horizontal y con interacción, sugiriendo que se requiere una perspectiva diferente, de incentivos y cambios en las relaciones de poder entre los

actores, con una visión de largo plazo y capacidad de generalización y articulación los resultados locales a la experiencia internacional.

Dado que la perspectiva lineal sigue vigente y no es fácil de extinguir (Rodríguez, et al., 2010), el concepto de sistema de innovación local se puede utilizar como una herramienta para promover el crecimiento económico sostenible, incentivando las capacidades de aprendizaje. En ello, las innovaciones locales pueden jugar un papel importante en el desarrollo rural sostenible (Grigoras, 2008; Lundvall et al., 2002).

Para Gurrutzaga (2010), independiente del sector, es necesario identificar las iniciativas innovadoras en las redes de innovación. Lo anterior es la valorización del conocimiento endógeno y más adelante, de los saberes locales, ya que como parte del proceso acelerador de la innovación, los seres humanos imitan, si la imitación les ayuda a sobrevivir y prosperar, y la participación aparece como un requisito en los sistemas de innovación.

La falta de investigadores capacitados e interés en los SLI, la ausencia de estadísticas apropiadas, la percepción de poca importancia de lo local y su impacto en lo nacional (Yoguel et al., 2009), la heterogeneidad intrínseca a los SLI y lo limitado de las generalizaciones, son unos de los principales retos a abordar, pero que al mismo tiempo constituyen una oportunidad para la generación de argumentaciones teóricas, desde una perspectiva constructivista conducente a la obtención de soluciones acordes a las dinámicas locales, las cuales, en principio, deben ser reconocedoras de los conocimientos y saberes locales, sobre los cuales se construye el nuevo conocimiento y éste se expresa en innovaciones. La

pertinencia de la innovación local como base para el desarrollo sostenible, posibilita el abordaje de un tema de investigación relevante ante la crisis de la agricultura a pequeña escala y lo que ello representa en la estabilidad de un medio rural cambiante.

2.7. La innovación local y el contexto social.

Al definir la innovación como un proceso eminentemente social, se asume que existe entonces diversidad de factores que pueden incidir en la catálisis de dichos procesos y por tanto, consideran en primer término la condición del individuo, la sociedad y el espacio social en el cual toman lugar. Por otra parte, la innovación sucede en un contexto social y su dinámica requiere el entendimiento de los flujos y estructuras de información y considerar la importancia de las relaciones sociales tanto al interior como al exterior del grupo social.

La innovación depende de la información, de las ideas y de los ejemplos que los individuos disponen. Lo anterior, puede ser de naturaleza endógena o exógena. Endógena entendida con base en el conocimiento y saberes locales; y exógena cuando la red recibe información, en el caso de la difusión de tecnología agrícola, por parte de los agentes u otras agencias que incorporan información a la red.

Dado que, la creatividad que se expresa en los procesos de innovación no se da en el vacío, sino en el contexto de la cultura propia, y más particularmente, en la cultura autónoma Bonfil (1991); la consideración de los factores que favorecen o retardan

los procesos de innovación, estarán enmarcados en el ambiente en el cual se desarrollan. Un entorno positivo y propicio para el aprendizaje colectivo, para el intercambio de experiencias, el trabajo en conjunto, la necesidad de relaciones (interacción) y un medio acompañante para la retroalimentación positiva; son factores determinantes para que se sucedan procesos de innovación.

Profundizando también en la importancia del proceso de innovación y su articulación al medio social Pedroza (2007), considera que la innovación tecnológica no ocurre como un suceso aislado, sino en el marco de ciertas redes de actores, las cuales determinan en gran medida la posibilidad de difusión tecnológica y de generación de sinergias que favorezcan el desarrollo territorial/regional, de nuevos mercados y sistemas de producción.

Al ser la innovación, parte de un proceso social, la densidad e interdependencia entre los actores de una comunidad, región o red, acelera el ritmo de la innovación. Lo anterior es congruente con lo encontrado por Monge (2008), al demostrar que la densidad de las relaciones entre los miembros de una comunidad contribuyó a una mayor tasa de innovación entre los productores de una comunidad Boliviana, y por tanto, la celeridad de los procesos de innovación sucedidos en forma individual. Igualmente se afirma que se tendría una mayor complejidad del conocimiento a mayor densidad de la red. Es entonces pertinente el reconocimiento de los mecanismos informales que tienen los productores para intercambiar conocimientos y resolver sus problemas y retos. Redes densas con lazos fuertes, se convierten en mecanismos de intercambio rápido de la información.

En la presente investigación, al abordar el estudio de los procesos de innovación, asumimos lo planteado por Engel (1997), reconociendo la existencia de diversas tipologías de actores que ocupan diferentes tiempos para abordar y asumir el proceso de la innovación. Por otra parte, se tendrá en cuenta el análisis de redes de innovación como herramienta para la identificación de los mecanismos dinamizadores de los procesos de innovación y la importancia de los enlaces externos como catalizadores y el reconocimiento de la función de los Agentes de cambio o agentes de Innovación, inicialmente como agentes externos y finalmente como parte de las redes sociales al interior de las comunidades objeto de estudio.

2.8. Innovación local y sostenibilidad.

La sostenibilidad, relacionada con la innovación, se refiere a que la innovación formada por el conocimiento local, es ambientalmente amigable, y está sujeta a los recursos locales y a un contexto sociocultural. Tres conceptos inherentes a la innovación local son: el empoderamiento, la sostenibilidad y la resiliencia (Assefa et al., 2009., y de acuerdo con Mata (2009), la participación social, la autogestión y el empoderamiento comunitario.

La innovación local, al lograr el necesario empoderamiento, conducente al arraigo local, y su mayor adaptación a las condiciones locales (Ekboir, 2009), incrementa la sostenibilidad de la innovación (Knickel et al., 2009). Experiencias como las citadas por Perdomo (2012), demuestran que las plataformas de innovación, basadas en las innovaciones locales, son sostenibles, porque están enraizadas en las estructuras

tradicionales de gobierno y a pesar de la falta de recursos, pueden ser a autónomas, demostrando sus sostenibilidad.

Por otra parte, la innovación local como proceso se inserta en las redes locales, en las cuales existen las condiciones para desarrollar agricultura (Kroma, 2004), a través de reducción del riesgo, mientras proveen una espacio para la difusión de innovaciones e incentivando procesos de aprendizaje social.

Otro aspecto considerado en la presente investigación, es la definición del concepto de sostenibilidad, el cual de acuerdo con Lester Brown (Worldwatch Institute) define que, una sociedad sostenible es aquella que es capaz de satisfacer sus necesidades sin disminuir las oportunidades de las generaciones futuras. Por otra parte, el concepto de sostenibilidad de Brundtland, lo complementa, incluyendo los aspectos ambientales y socioeconómicos (UNDP, 2007).

El grado de sostenibilidad de un agroecosistema dependerá de que su manejo conlleve a la optimización de procesos como la disponibilidad y el equilibrio de flujo de nutrientes; la protección y conservación de la superficie del suelo; la preservación e integración de la biodiversidad, y la explotación de la adaptabilidad y complementariedad en el uso de los recursos genéticos, animales y vegetales (Masera et al, 2003).

En su trabajo sobre documentación de los sistemas de conocimiento y tecnologías locales Mora (2004), estableció la necesidad del conocimiento integral de los sistemas de producción, como insumo para la toma de decisiones, para comprender y transformar el entorno natural y social, y argumenta que la sostenibilidad se refiere

al mantenimiento de la estabilidad del sistema, lo cual implica la limitación de las alteraciones de los ecosistemas a niveles sustentables. Dicha sostenibilidad facilitaría la capacidad de restauración de los ecosistemas (Koundouri *et al*, 2006), mediante un manejo adecuado del capital natural.

Con respecto a la medición de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas Walker (2002), afirma que el reto es desarrollar indicadores unificados y simples, y combinar el conocimiento de producción con el ambiental. Los indicadores de sostenibilidad deberían cumplir con los tres aspectos: la confiabilidad, facilidad en captura de datos y costos, y categorización y valoración. La existencia de un método estándar, bajo error asociado a la medida, estabilidad de la medida, interpretación y categorización, sensibilidad, aceptabilidad en comunidades agrícolas, facilidad de captura, bajo costo, monitoreo, mapeabilidad, evolución, existencia de datos previos.

Por otra parte, Kessler (2007), como resultado de su trabajo de investigación sobre el impacto de dos cadenas agroalimentarias, propuso como indicadores para evaluar el impacto sobre la biodiversidad: el factor de crecimiento (incremento relativo del cultivo sobre el área, la relación entre el incremento durante el período de estudio/área original), la biodiversidad en el área de producción comparada con el promedio nacional, pérdida de biodiversidad debida la cultivo, contribución relativa del cultivo a la pérdida total de biodiversidad, pérdida de biodiversidad total.

De acuerdo con Kessler, el impacto de la cadena agroalimentaria, es alto en el caso de convertir ecosistemas intactos (por lo menos del 80% del NCI), si son pasturas (30% NCI), tierras cultivadas (20% a 0% NCI). Como indicadores para evaluar impactos socioeconómicos: producto doméstico bruto per cápita, tasa de empleo, la seguridad alimentaria y la mortalidad infantil, el índice de pobreza humana, conflictos por uso de la tierra, y el cálculo de la inequidad con base en el coeficiente de Gini.

Teniendo en cuenta el recorrido de la innovación y las características del cultivo de la palma en México, los indicadores propuestos por Kessler resultan apropiados para la caracterización del sistema de producción alrededor de la palma de aceite en los tres estudios de caso seleccionados, a través de la aplicación de la teoría de la dinámica de sistemas.

En la presente investigación asumimos el concepto de sostenibilidad orientado a la preservación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales existentes en un sistema local de innovación, el cual abarca los aspectos productivos, de reproducción social y el desarrollo compatible con los recursos naturales disponibles.

2.9. Sostenibilidad del sistema palma de aceite.

La evaluación de prácticas sostenibles en el cultivo de la palma, requiere la consideración de las investigaciones en torno a la sostenibilidad del cultivo, como sistema. La mayor ventaja del cultivo de palma de aceite es su alta productividad de

aceite por unidad de área comparado con otros cultivos oleaginosos; llegando a ser hasta 19 veces superior que el competidor más cercano, la soya (Walker, 2005). Su alta productividad y bajos costos de producción (menor 20% que otros aceites), son dos de sus principales ventajas, además es el aceite más competitivo para la producción de biodiesel.

Mientras la producción de aceite de palma en Indonesia ha recibido connotación negativa internacional, por los numerosos problemas sociales y ambientales que se le atribuyen, los pequeños productores de palma en África occidental han sido citados como ejemplos de producción sostenible (UNDP, 2007). Por otra parte, se considera que se debería incentivar a la producción a pequeña escala, ya que los pequeños productores son cultivadores que practican, intensiva, permanente y agricultura diversificada en relativamente pequeñas fincas en áreas baja densidad poblacional, siendo la “casa familiar”, la unidad social corporativa para movilizar las labores agrícolas, manejo de recurso productivos y organización y consumo (Netting, 1993).

El éxito de los pequeños productores (Para la Round Sostenible Palm Oil - RSPO, los pequeños agricultores, son cultivadores con menos de 50 hectáreas, para el caso de México los pequeños productores son aquellos con áreas inferiores a 10 hectáreas y que practican otros tipos de actividades agrícolas), radica en la naturaleza diversa de la finca, la cual incluye cultivos de subsistencia y para el mercado, participación de la familia en labores agrícolas y pecuarias, el uso de la fuerza de trabajo.

Para Netting (1993), la sostenibilidad de la pequeña escala, se debe a que crece en pequeñas áreas, dispersas, las cuales se intercalan con otros cultivos, lo cual influye en la biodiversidad. Se cultiva y se procesa la palma en forma tradicional, con frecuencia sin uso de pesticidas y fertilizantes. Sin embargo, existe una brecha importante en productividad y el establecimiento de cultivos intercalados con la palma en los primeros años; una alternativa sostenible al permitir maximizar el uso de la tierra.

De acuerdo con la información revisada existen antecedentes sobre estrategias de producción sostenible de la palma de aceite, asociadas con la pequeña escala y la combinación de actividades productivas, las cuales se evaluarán en la presente investigación.

2.10. De la transferencia de tecnología a los modelos recientes de innovación.

La extensión y la transferencia de tecnología han sido conceptos propios del desarrollo de la agricultura y que a pesar de las diferentes connotaciones y conceptualizaciones que han sufrido por cerca de un siglo; persisten los modelos que privilegian la verticalidad jerárquica de los procesos de innovación (Mora, 2004; Rodríguez, 2005; Ardila, 2010).

Además de la terminología, resulta pertinente la conceptualización y el significado que debe prevalecer acorde al desarrollo agrícola actual y los actores de la nueva ruralidad. En el presente apartado se registran las propuestas recientes para el

impulso de la innovación y que apuntan hacia la conservación del concepto amplio de innovación agrícola, la búsqueda del desarrollo rural territorial, el reconocimiento de la bidireccionalidad del proceso de transferencia de tecnologías e innovaciones y la diversidad de fuentes de conocimiento. Además, se aborda el tema de la evaluación de la adopción y apropiación de innovaciones como herramienta metodológica para el seguimiento de los sistemas y redes de innovación.

Los procesos de difusión e innovación de tecnología en el campo rural han adoptado transformaciones y cambios a lo largo de la historia del desarrollo rural, los cuales han respondido a la capacidad de acercamiento y mejor comprensión de las comunidades rurales por parte de los Agentes externos que han ejercido la labor de intentar generar cambios tecnológicos o sociales (Mata, 2007).

En este recorrido de aproximadamente 37 años, los cambios se han orientado a la inclusión participativa de todos los actores de los procesos de difusión e innovación tecnológica en el medio rural. Esta mayor inclusión ha implicado un mejor conocimiento de todos los involucrados en el proceso y la incorporación, además de los aspectos técnicos, los aspectos sociales, culturales, económicos y de interacción social que intervienen en los procesos de aceptación y adopción de las tecnologías e innovaciones. Un mayor entendimiento del entorno económico y social ha estimulado igualmente la conformación de grupos multidisciplinarios al momento de adelantar procesos de innovación y desarrollo tecnológico.

De las propuestas recientes, se destacan las del CIMMYT, el MOPADRES, INIFAP, las escuelas campesinas, el IESA, y las Agencias para la Gestión de la Innovación.

El Centro de Investigación para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), (1980) consideró necesaria la investigación y ejecución de procesos de innovación empezando y terminando con el agricultor, además de la participación conjunta de científicos sociales y agrónomos para la comprensión de las “circunstancias locales” de los agricultores. De la propuesta del CIMMYT se rescata el reconocimiento del valor de las condiciones locales, pero se critica lo restringido de su concepto de “científicos sociales” al desarrollar solamente lo relativo a los economistas agrícolas.

Por otra parte, la propuesta del CIMMYT se centró en el conocimiento de la realidad local a través de revisión de información relevante por medio de fuentes secundarias, encuestas exploratorias y directas, y se resalta la importancia de la búsqueda de soluciones al interior de las comunidades y la necesaria comprensión de las razones para la ejecución de prácticas y tecnologías. Si bien esta propuesta avanza hacia el diálogo de saberes, poco discute lo relativo a las innovaciones locales y los procesos de difusión internos.

En el año 2002, Mata propuso un modelo alternativo para el desarrollo rural, destacando que el proceso de generación y adopción de investigaciones debe estar basado en las necesidades y problemas de tecnología de los productores del agro.

En resumen, la propuesta de Mata, contempló 10 pasos: Selección del área geográfica interesada en asesoría técnica – productiva, Realizar un sondeo rápido

para el conocimiento del entorno de la comunidad interesada, Identificación de la organización o grupo campesino interesado, efectuar reunión del técnico educador-capacitador y el grupo de referencia para definir el plan de trabajo, realizar el estudio de la problemática técnico – productiva mediante técnicas de diagnóstico participativo, sistematizar la información del diagnóstico participativo y presentarla al grupo para definir soluciones a la problemática, conocer, revisar y analizar experiencias endógenas y exógenas que pudiesen contribuir a la solución de la problemática y, en caso de no disponer de soluciones, previendo como necesario el encausamiento de un proceso de innovación dirigido por el grupo participante, la divulgación de resultados de la innovación en parcelas demostrativas, y finalmente, si la innovación es de utilidad, los campesinos la adoptarán e integrarán a sus procesos productivos.

De la propuesta de Mata, se destaca la participación de las comunidades en todas las etapas del proceso de innovación y la experimentación bajo condiciones locales. Sin embargo, harían falta los mecanismos de evaluación y seguimiento al éxito o fracaso de las soluciones propuestas y/o la existencia de una escala valorativa que oriente sobre el avance tecnológico local.

Por otra parte, Beltrán, (2009), publicaron la metodología para la priorización de la investigación y la transferencia de tecnología en Cenipalma, Colombia, destacando la amplia participación de los técnicos en la priorización de la problemática, su alto nivel de conocimiento sobre los temas tratados tanto por parte de los Técnicos como por parte de los facilitadores del Centro de Investigación; culminando en la sugerencia de

acciones concretas, en proceso de revisión permanente y de ajuste cada dos años. Si bien la propuesta de Cenipalma hace énfasis en el manejo puramente técnico del cultivo de la palma de aceite, aporta dos elementos que se consideran importantes en los procesos de difusión e innovación tecnológica: un alto nivel de conocimiento por parte de los facilitadores como actores del proceso y por otra parte, el seguimiento y evaluación de las acciones generadas como elementos de sustentabilidad y autogestión del proceso mismo.

Por otra parte, al referirse a la estrategia de transferencia del INIFAP en México, Damián (2007), menciona que dicha estrategia de investigación se basa en la sucesión de las actividades siguientes: experimentación, validación, difusión y adopción de tecnología. La primera etapa tiene como propósito generar innovaciones tecnológicas que resuelvan las principales restricciones que inhiben el aumento de los rendimientos unitarios. La validación persigue confirmar y evaluar los resultados de la investigación en el contexto regional donde se han de aplicar. La difusión consiste en la disseminación de las innovaciones tecnológicas, desde las fuentes donde se originan hacia los destinatarios o usuarios. Por último, la adopción se refiere a que los productores usuarios apliquen las innovaciones técnicas generadas.

De la propuesta del INIFAP se destaca la identificación de áreas agroecológicas con condiciones similares y la orientación de los trabajos demostrativos con los denominados “agricultores líderes”. Se critica que se asume que las condiciones

agroecológicas homogenizan también las condiciones sociales de los productores y sus modos particulares de producción.

Por otra parte, la metodología de escuelas campesinas, definidas como espacios que promueven la autoformación y la recuperación de la cultura propia de las etnias y comunidades (Mata, 2004); procuran la generación de espacios para la convivencia pacífica, la revalorización y rescate de los usos, costumbres y tradiciones de la cultura propia.

De acuerdo con Aguilar et al., (2011), Las Agencias para la Gestión de la Innovación y el Desarrollo de Proveedores (AGI – DP), contemplan no sólo a los proveedores como tal, sino también a la agroindustria. El objetivo de la Agencia de Gestión para la Innovación Palma de Aceite, es contribuir a la expansión del conocimiento del cultivo de palma de aceite mediante un programa de asesoría técnica y capacitación que permitiera fomentar la adopción de innovaciones tecnológicas. La estrategia de la AGI-DP se basa en la identificación de las redes de innovación y, dentro de ella, busca reconocer a los actores claves para lograr un mayor impacto en la difusión y adopción de las innovaciones propuestas. Dentro de las redes, identifica las de tipo social, la técnica y la comercial, en búsqueda de conseguir los caminos más cortos para facilitar el proceso de transferencia de tecnología, asistencia técnica y dinamizar la innovación. Por otra parte, a través de encuestas, identifica las innovaciones que podrían incidir en el mejoramiento de la palmicultura.

Otros modelos recientes, son aquellos que rescatan conceptos como la seguridad alimentaria y el desarrollo endógeno. Villarroel (2010), con su programa para la

soberanía alimentaria, plantea los siguientes objetivos: promover una nueva racionalidad productiva que sea sostenible, fortalecer los vínculos entre sociedad urbana – sociedad rural y productor – investigador, e impulsar la capacidad de gestión de los productores agrícolas. Y propone cuatro etapas: generación de las ideas de innovación, diseño y experimentación, adopción y difusión comunal, y la apropiación social y difusión intercomunal.

Esta propuesta carece de una definición de “apropiación” y asume que “no es directa responsabilidad de los técnicos facilitadores” y que con base en el esquema participativo, “es de esperar que la probabilidad de adopción masiva sea alta” y que “es de esperar que se difunda la tecnología”. Por otra parte, es congruente con la recreación de saberes locales y la innovación de tecnología agroecológicas.

La propuesta con base en desarrollo endógeno sostenible (Delgado y Escobar, 2009), se fundamenta en el diálogo de saberes (conocimiento científico occidental moderno, saberes locales y sabiduría de los pueblos originarios), y busca complementariedad entre los saberes locales y conocimientos externos, con el objeto de garantizar la seguridad y soberanía alimentaria, mediante la transdisciplinariedad, la revalorización de los saberes locales y la sabiduría de los pueblos originarios, la investigación participativa y desarrollo participativo con un enfoque multi e inter metodológico.

Se prioriza la innovación y la investigación como parte de un diálogo de saberes entre actores locales y técnicos profesionales. Se realiza en terreno con la participación de actores locales. “Ello significa visualizar y hacer una praxis de la

innovación a partir del reconocimiento de que cualquier sistema de conocimiento en sí mismo es válido y al mismo tiempo incompleto, por tanto, el enfoque teórico metodológico es el de revalorizar el conocimiento local, entablar un diálogo de conocimientos, saberes y ciencias entre los actores locales y externos, es decir, emplear un enfoque intercultural y un enfoque metodológico trans -disciplinar desde una perspectiva multidimensional proponiendo programas y proyectos relevantes para el desarrollo de innovaciones productivas sostenibles...”

Finalmente, (Pedroza, 2007) con su propuesta sobre Investigación y Extensión para la Seguridad Alimentaria, IESA, manifiesta que existen obstáculos para lograr que la innovación tecnológica sea una respuesta a la problemática de baja adopción tecnológica. Es decir, deben atenderse: factores que obstaculizan y facilitan la innovación en el medio rural, ¿cómo ocurre la innovación?, ¿cómo modernizar a los actores que brindan servicios tecnológicos? En síntesis, a la par de implementar el enfoque de investigación en finca, se necesita de un nuevo modelo institucional de innovación tecnológica y redes de innovación tecnológica... que aglutine la pluralidad de actores públicos y privados. Y como características del IESA, refiere que éste, es orientado al productor, orientado al sistema, solución de problemas, interdisciplinaria y colaborativa, investigación en finca, retroalimentación al productor.

Teniendo en cuenta los argumentos planteados, la presente investigación asume como cierta la relación que existe entre la innovación como proceso social, la articulación de dichas innovaciones en las redes sociales existentes y la importancia del reconocimiento de estas redes para potencializar los procesos de difusión de

innovaciones y tecnologías en el nivel local. Además, resulta relevante reconocer la heterogeneidad de los modos de producción, la necesidad de que las propuestas tecnológicas incorporen los saberes e insumos locales en procura de la sostenibilidad de las innovaciones y el reconocimiento de las estructuras sociales existentes, y sus redes, como ejes de los procesos de difusión y adopción de tecnologías.

2.11 Adopción y apropiación de innovaciones.

La adopción se refiere a la aceptación de la innovación por los individuos (Leeuwis 2004), y es un proceso de aprendizaje selectivo, el cual requiere dos vías en la comunicación (Doutwaite, 2002).

Para Bonfil (1991), la apropiación de una tecnología, un objeto, una idea, sucede únicamente a condición de que se modifiquen prácticas y representaciones simbólicas previas. Estas modificaciones son, en general, innovaciones. Por su parte González (2008), afirma que la apropiación implica la incorporación de la tecnología por parte de los campesinos, al hacerla biológica y simbólicamente propia.

Una vez se ha dado el proceso de apropiación los elementos incorporados pasarán a formar parte de cultura apropiada, la cual, según Bonfil se caracteriza porque se tiene capacidad de decisión sobre elementos ajenos y se usa en acciones que corresponden a decisiones propias. Hay dependencia en cuanto a disponibilidad pero no en cuanto a decisiones de uso. La apropiación, implica el desarrollo de

habilidades y conocimientos, modificación de pautas de organización social e incorporación de otras nuevas.

Teniendo en cuenta que en última instancia la innovación se concreta por la posibilidad de fomentar los cambios intelectuales, comerciales y financieros que posibilita el conjunto del entorno regional y local, la introducción y difusión de innovaciones que persiga un crecimiento con equidad debe ir de la mano de un cambio social e institucional concertado con los diferentes agentes territoriales. Falta un profundo diálogo entre las ciencias sociales, biotécnicas y de la gestión que reconstruya la teoría de la innovación comprometiéndola con los procesos de desarrollo.

Sobre las condiciones para la innovación Rodríguez (2005), argumenta que el éxito o el fracaso de cada innovación, más allá de sus beneficios inmediatos, se juega en el proceso creativo que la adapta a un nuevo contexto. Aún con las innovaciones fallidas se aprende si se considera que la innovación consiste en un proceso de superación de dificultades, reafirmando que se trata de un proceso cíclico, no direccional y la originalidad de la innovación radicaría en el proceso que permite hacer realidad un cambio específico. Por tanto, es relevante la identificación de los procesos que hacen parte de la innovación, ya que en ellos se encuentra la posibilidad de la replicación adaptiva en otros contextos. Entonces, más allá de los resultados de la innovación, en el contexto de la presente investigación se hace énfasis en la relevancia de los procesos de innovación, los cuales tienen un carácter eminentemente social.

La gente rural observa, adapta, experimenta e innova como parte de su trabajo diario, en respuesta al cambio económico y social, y han desarrollado soluciones tecnológicas e institucionales para satisfacer sus necesidades socioeconómicas y bajo sus condiciones de producción, originándose una dinámica entre innovadores y adaptadores, en ciclos de aprendizaje (Friis-Hansen y Egelyng, 2007; Kuri, 2006), siendo la adopción resultado de la interacción (Petros 2010; Diederer et al, 2002, 2003).

Para Meizen-Dick (2004), las principales determinantes de la adopción tecnológica son: la ventaja comparativa en reducción de riesgos, la disponibilidad local de recursos y el papel de los agentes promotores de la tecnología. Además de las características del cultivo y afirma que las inversiones fijas impiden la rápida sustitución de insumos ligados al capital, lo anterior principalmente en cultivos perennes.

Al analizar los efectos de la promoción de innovaciones locales Hagem (2008), encontró que las prácticas más populares son aquellas de bajo costo en términos monetarios, de recursos, trabajo o planeación; siendo los medios informales la principal forma de comunicación de las innovaciones.

Otro factor a considerar en los procesos de adopción, es el contacto entre los agricultores y los agentes de extensión (Ajayi y Salomón, 2010). Pérez *et al.* (2007), encontraron que el incremento del contacto entre agentes de conservación y potenciales adoptadores, puede jugar un papel clave en la difusión de la información y se destaca el papel de facilitador del agente de cambio en el proceso de

aprendizaje, en el establecimiento de un modo de transferencia convencional, facilitando una difusión con diálogo e interactiva en los procesos de aprendizaje e innovación. Dimeleu, M. and Anyaiwe (2011), sugieren que los extensionistas deben jugar un papel en la creación de grupos, movilización de jóvenes, creación de conciencia y entrenamiento sobre prácticas agronómicas.

Sobre la influencia de los agentes de cambio Muhammad, *et al* (2001), en su estudio sobre el impacto de la comunicación efectiva y la adopción de tecnologías; encontraron que los no adoptantes no eran conscientes de las recomendaciones y no las adoptaban y ello fue atribuible a la ineffectividad de la comunicación por parte de los extensionistas. Por otra parte, David y Asamoah (2011), encontraron que los mejores resultados en el entrenamiento para los agricultores, se traducían en mayor adopción, especialmente con la promoción de prácticas relacionadas con labores, y menor cuando se trató de nuevas variedades o fertilizantes. Lo anterior, resaltando el papel que cumplía el extensionista o agente de cambio. En el mismo sentido, Araund (2010), señala que es fundamental que el productor minfundista participe en la decisión y búsqueda de una solución a sus problemas junto con los técnicos. Y en el caso de encontrar una tecnología, participe también en al adaptación de la misma a sus condiciones, junto con el profesional que lo está asistiendo.

Con respecto a la importancia del sistema de valores y su influencia en la adopción de innovaciones Okunade (2006), que existe relación negativa entre adopción y valores relacionados con la religión, la complejidad de las propuestas, costo (Bisong y Andrew, 2010), tenencia de la tierra, y las normas y creencias. Okunade concluye

sobre la relevancia de tener en cuenta las normas existentes y que las innovaciones sean de bajo costos y simples.

La probabilidad de que se acepte una innovación aumenta cuando las innovaciones son susceptibles de reinterpretación en el sistema conceptual del grupo receptor, siendo necesario comprender la lucha entre las fuerzas de cambio y las de estabilidad, así como las barreras sociales y psicológicas. En este mismo sentido, Rodríguez (2008), afirma que para que el impulso innovador resulte sostenible, es necesario que los beneficiarios lo hagan propio, de tal forma que no se sientan como el destinatario de un poder, un saber o una técnica ajena que se les implanta, impone o enseña, sino como un actor capaz de asumir el papel de sujeto de la innovación.

Para Bunch (1985), la tecnología debe adaptarse a los patrones sociales, ser aceptable y de fácil comprensión. Una tecnología radicalmente opuesta a la tradicional, indicará que lo que la gente sabe es de inferior valor y se reconoce que las tecnologías sencillas son fáciles de modificar y promueven el diálogo. Es sencilla si: se asemeja a una ya en uso, involucra cultivos o animales conocidos, de poca complicación técnica y requiere pocos insumos.

De acuerdo con Fedes (2012) en su trabajo sobre capital social y su influencia en la adopción de innovaciones, encontró que el llamado capital social cognitivo, es decir, aquel constituido por las normas y valores de las comunidades, correlaciona en forma negativa con los niveles de innovación y adopción. Lo anterior, hace diferencia

entre diferentes niveles de capital social y su influencia en los procesos de innovación.

Otro aspecto relacionado con la innovación, es la educación. Weir y Knight (2000; 2004), relacionaron la educación con los innovadores tempranos e influyen el ambiente educativo de la vecindad, resaltando que la operación de redes sociales es crucial en la dispersión de la innovación, las cuales favorecen el aprendizaje informal. Encontraron que los más educados innovan primero y son copiados por los menos educados y los más educados son más propensos a copiar a quienes innovan primero, resaltando también la importancia de las redes. Por tanto, la educación es importante para la adopción temprana y luego se resta la importancia (Hojo, 2007; Howley et al, 2012), en últimas, como parte de un aprendizaje social. Esto es válido cuando se trata de innovaciones que requieren un alto nivel de “traducción”, diferente cuando se trata de innovaciones locales.

Con respecto a los actores locales de la innovación Barnett (2006), sugiere que al momento de promover las innovaciones es necesario conocer los diversos niveles de autoridad local y que en cuestiones de agricultura, se sigue a los agricultores ejemplares, no a los políticos y puede suceder que el “hombre marginal”, o sea el descontento con las rutinas tradicionales, es el que más propende a ser innovador.

Sobre la participación de los beneficiarios de los programas de transferencia, Rodríguez (2008), afirma que cuando el beneficiario de los proyectos sociales se erige en sujeto activo y por lo tanto en actor de la innovación, al hacerlo se protege creativamente frente a un sistema social estructuralmente excluyente. Sin embargo,

algunas veces requiere de un impulso adicional provisto generalmente por un recurso externo que solo será de utilidad en la medida en que se base en las personas y en las comunidades organizadas que luchan por superar su exclusión.

Las redes informales son particularmente importantes en la generación de conocimiento. González (2008), rescata el reconocimiento de los espacios sociales existentes, y refiere: la comunidad... espacio social donde se construyen y reconstruyen los saberes, donde cobra sentido el cambio de la tecnología para lo cual se ponen en juego una serie de elementos culturales que transforman desde aspectos propiamente técnicos, hasta la representación social sobre trabajar bien, la organización social, ciertos valores y creencias que pueden incluso atentan contra la pertinencia étnica.

Para que una innovación tenga éxito se necesita, entre otras cosas, una estructura social en la cual pueda introducirse como un injerto... si las nuevas formas pueden incorporarse o asociarse con funciones reconocidas de la institución tradicional, tendrán más probabilidades de ser aceptadas (Foster, 1974), y resalta también la importancia del pequeño grupo y las obligaciones recíprocas. Una vez que una innovación ha sido probada y reconocida como tal, se impone difundirla, multiplicarla y promover su réplica. Con este fin, es estratégico seleccionar la ruta más adecuada para facilitar su diseminación y el proceso a través del cual pueda ser efectivamente replicada (Rodríguez, 2008).

Otra consideración en la decisión sobre adopción y apropiación es el valor o lo que representa un elemento para una cultura. Al respecto Bunch (1985), agrega: no

importa cuánto en grano produzca una variedad, debe cumplir otros requisitos, sabor, forraje, cercas, tamales, es decir, la inclusión de otras valoraciones. Para González (2008), se parte de premisas no necesariamente significativas, no siempre lo técnico y productivista. Lo adecuado o lo inadecuado estará en función del grupo, así como las formas, los tiempos, los lenguajes y los espacios de participación. Igualmente, para Foster, las razones económicas no son el único determinante en el juicio de valores, por ejemplo, características de color, olor, sabor de las tortillas, más allá de los rendimientos y añade: La falta de lógica económica es común a lo rural y urbano. Con respecto al costo de las tecnologías, el IICA (2009a; 2009b) afirma que la investigación con mayor acento en prácticas de bajo costo y menor riesgo (selección local de semillas, épocas de siembra, mejor uso de materia orgánica, entre otras) tiene mayor aceptación por parte de la agricultura familiar, pero su ámbito es restringido porque la mayor parte de las innovaciones requieren de capital e insumos. Cuando se requieren tecnologías que implican más insumos, capital, mecanización o altos niveles de educación, estos requerimientos son una desventaja para los pequeños productores; incluso más preocupantes son los cambios en las cadenas del mercado.

Las investigaciones relativas a la oferta tecnológica han identificado ciertos elementos cruciales como: la innovación tecnológica está asociada significativamente a capital e insumos, por ello es un marco de innovación muy restrictivo.

En la presente investigación se asume como necesaria la identificación de la estructura social de las comunidades, la caracterización de los procesos de

innovación, y la comprensión de los elementos de la cultura y sus significados; como base para el entendimiento y fomento de los procesos de adopción y apropiación de tecnologías y otros elementos materiales.

Se reconoce la función del agente de cambio como facilitador y catalizador de los procesos de innovación endógenos y articulados externamente a los sistemas de innovación. El éxito del agente de cambio comienza con el reconocimiento de los procesos sociales, la estructura y significado de los elementos que hacen parte de la cultura y que son la base para el establecimiento de un diálogo simétrico conducente a la gestión de procesos de desarrollos endógenos y autónomos en el mediano y largo plazo.

El abordaje de la adopción y apropiación de innovaciones requiere de la definición de una estructura metodológica que oriente sobre el avance de los procesos de gestión, partiendo del conocimiento de los procesos de innovación local, las valoraciones locales y las relaciones sociales que se suceden al interior de las comunidades intervenidas. El resultado, más allá de un índice de adopción o apropiación, deberá contemplar las experiencias de aprendizaje y los procesos adaptativos que influyen en que una innovación sea considerada como exitosa para los criterios y valoraciones locales.

2.12. Modelos de innovación y agricultura sustentable.

Para Rodríguez (2005), la aplicación de las teorías tradicionales de la adopción, puede ser inconveniente para el modelo de agricultura sustentable. La promoción de

la agricultura sostenible a través de los métodos tradicionales de extensión, basados en la difusión de innovaciones, no son convenientes para ser exitosos, mientras la eficacia en lo tradicional es controversial en agricultura sostenible es incompatible.

Hay varias razones para que no sea aplicable el modelo de Difusión De Innovaciones (DDI) en agricultura sostenible: La naturaleza de la tecnología, las innovaciones en DDI son adiciones discretas, universalmente aplicables, y experimentales, la DDI desconoce el conocimiento local, asume el cambio voluntario y desestima la influencia de factores externos.

Mientras la agricultura convencional se preocupa por la maximización de los rendimientos, la agricultura sustentable se basa en la reducción de insumos externos a través de la maximización del conocimiento y el trabajo. Las prácticas de agricultura sostenible no son aplicables a todos los ambientes y dependen de las condiciones locales. Algunas prácticas de agricultura sostenible tienden a ser indivisibles y son difíciles de tratar o ser adoptadas en partes, tales como el manejo biológico del suelo.

Las barreras de la adopción de prácticas sostenibles pueden ser analizadas con el ánimo de entender la no adopción, como una lección racional dentro del concepto de racionalidad sustantiva. El concepto de Weber de racionalidad formal y sustantiva puede ayudar a explicar la no adopción como una elección racional. La racionalidad formal es basada solamente en el potencial económico, mientras la racionalidad sustantiva considera otras metas y valores de vida.

2.13. Evaluación de la adopción y apropiación de innovaciones.

Una preocupación permanente de los programas de extensión y transferencia de tecnología, es la justificación de los frecuentemente bajos niveles de adopción y apropiación de tecnologías promovidas desde agencias privadas o gubernamentales. Al ser la innovación un proceso eminentemente social, se requiere la exploración de los mecanismos que llevan a la incorporación de ideas, conocimientos y/o tecnologías externas, y hacerlas biológicamente propias y parte de un sistema cultural, al cual no pertenecían.

Sobre estudios de adopción Sagastume *et al.* (2006), consideran que la adopción mide el resultado de la decisión de los productores de usar o no una tecnología determinada en el proceso de producción. La tasa de adopción es un indicador que permite conocer la cantidad de personas que probablemente seguirán usando las tecnologías promovidas, cuando el período de asistencia haya terminado.

Desde esta perspectiva, el conocimiento del sistema de valores del universo de estudio se discutirá como el paso primero en el entendimiento de los procesos de adopción y apropiación de innovaciones. Aspectos inherentes a las propias tecnologías, tales como su complejidad, su dificultad de implementación y la no contradicción a valores existentes, se discuten para llegar a la conceptualización de un sistema de valoración local para la adopción de innovaciones.

Sobre las metodologías para identificar los procesos de apropiación de tecnologías, se retoma la propuesta de Damian *et al.* (2007), quien propone que las técnicas de

investigación para elaborar el diagnóstico de la apropiación de tecnologías, son: el estudio de la vida cotidiana, el cálculo del Coeficiente de Especialización Agrícola Municipal - CEAM, el cálculo del índice de apropiación de la tecnología agrícola, IATA, el diseño, aplicación, procesamiento e interpretación de encuestas y tipología de productores. Se vale de la historia de vida como puente para entrar a la vida cotidiana, apoyándose en la técnica de investigación que denomina frente-a-frente, donde el núcleo de análisis es la familia.

El CEAM indicaría la jerarquía que tienen los cultivos en la estructura agrícola municipal o regional Damián (2007), recomendó que el cálculo del Índice de Apropiación de Tecnología Agrícola (IATA), se haga en aquellos cultivos que tengan los más altos coeficientes de especialización. Desde la consideración de la presente investigación, la categorización puede resultar excluyente e iría en contra de la diversidad de los cultivos tradicionales, que si bien no tenga un alto impacto en términos económicos, si tienen incorporados valores culturales, los cuales es necesario fomentar. De acuerdo con Damián, los cambios que se dan en las estrategias de reproducción campesinas hay que entenderlos como una secuela de las transformaciones ocurridas en las estructuras socioeconómicas, pero, a su vez, los cambios en las estrategias de reproducción pueden provocar cambios en las estructuras.

Para Jara-Rojas *et al.* (2009), los estudios relacionados con adopción de tecnologías frecuentemente son motivados a partir de la teoría de la maximización de la utilidad. De acuerdo con esta teoría, el *i*-ésimo agricultor adopta una nueva tecnología si la

utilidad esperada es mayor que la utilidad asociada con la tecnología actual. De esta manera la adopción es una variable binaria. Una limitación de los modelos dicotómicos es que no diferencian la adopción de múltiples tecnologías en forma conjunta.

Delgado y Cabrera (2006), recomiendan que la evaluación del impacto de una tecnología o sistema de producción en el ambiente físico, requiere la cuantificación de los cambios en propiedades importantes como el efecto de esas variaciones en la productividad del sistema, contaminación, recuperación y saneamiento.

Para Pérez (2007), se invierte poco en el análisis de los impactos de los programas de transferencia de tecnología y desarrollo rural. El estudio de adopción debe permitir calcular la inversión por productor adoptador (Oliva, 2009), y con case en éstos, obtener elementos útiles para la toma de decisiones de nuevas inversiones. Sobre la cronología de los estudios de adopción, sugiere: el sondeo de índice de aceptabilidad (1-2 año), los estudios de aceptación (2-3 años), los estudios de adopción (3-4), y los estudios de impacto (4-5 años). Definir claramente la tecnología que se está estudiando. Al incluir varias tecnologías el estudio se vuelve más exigente en su realización y complejo en su análisis. Los tiempos de adopción dependen del tipo de tecnología. Si se trata de paquetes tecnológicos, unos componentes se adoptan primero y la presencia de la entidad de soporte, puede alterar los resultados de los estudios de adopción.

Una cuestión compleja, es la medición del desempeño de los modelos alternativos (Eicher, 2007). De acuerdo con Feder et al. (2001), existen 9 cuestiones que pueden

explicar la confusión al momento de realizar las mediciones: dificultad de atribución de impactos (falta de línea base), escala e intensidad (dispersión de los grupos objetivo y baja escolaridad), dependencia de un ambiente político (poca influencia de los agentes), competencia desigual con instituciones formales (con más estatus y redes), bajos registros contables, débil apoyo político (mayor visibilidad de otros programas), prevalencia de otras políticas (recolectan estadísticas y otras cosas), insostenibilidad financiera.

En resumen las propuestas de evaluación de los procesos de adopción se orientan hacia la permanencia de modelos de lineales de transferencia de tecnología, los cuales siguen favoreciendo la innovación externa y la inmediatez de resultados. Sin embargo, los nuevos modelos de gestión de la innovación, requieren de indicadores de seguimiento y facilitación, con el objeto de superar los viejos modelos de innovación.

Capítulo III. Marco de referencia

3.1. Palma de aceite en los Estados de Veracruz, Tabasco y Chipas.

De acuerdo con lo reportado por el Sistema de Información Agrícola y Pecuario de la Secretarías de Agricultura (Sagarpa, 2012), en el año 2010, México contaba con alrededor de 49.000 hectáreas de palma de aceite, establecidas en 4 Estados: Veracruz, Campeche, Chiapas y Tabasco; con 6.426, 3.715, 33.500 y 5.939 hectáreas respectivamente, para un total de 49581 hectáreas, con un producción cercana a 90.000 toneladas de aceite anual.

Sin embargo, el plan rector sobre palma de aceite (Sagarpa, 2004). Luego de realizar un amplio recorrido sobre el panorama mundial de los aceites y grasas y principalmente en lo relativo a palma de aceite; se destacó la enorme dependencia de México de las importaciones de aceites vegetales, superando el 90% de las importaciones con respecto al consumo nacional.

Los Estados de Tabasco, Veracruz y Chiapas y Chiapas, representan el 93% del área establecida con palma de aceite en México, ubicados en el sur de este país (figura 5), debido a las condiciones agroclimáticas favorables en esta zona conocida como trópico húmedo y subhúmedo, y que abarca en total 5 Estados.

La historia del establecimiento es reciente para Veracruz y Tabasco, promovida desde el año 1997, mientras que para Chiapas, el cultivo ha sido introducido desde la década de los años sesentas. En los tres casos, la promoción de los últimos quince años, ha estado a cargo del Estado y políticas de gobierno, de corte asistencialista, que han visto es este cultivo una oportunidad para la reconversión productiva y la generación de ingresos en forma constante.



Figura 5. Ubicación de cultivos de palma de aceite en México

Para Veracruz, de acuerdo con datos reportados por la Agencia para la Gestión de la Innovación AGI-DP Acayucan y la empresa Aceites de Palma S.A de C.V., con respecto a cultivos de palma, se registran un total de 1113 unidades de producción, con un promedio de área por productor cercano a las 4 hectáreas.

Estos cultivadores de palma de aceite se ubican en 17 municipios del Estado de Veracruz (figura 6): Acayucan, Chinameca, Cosoleacaque, Hidalgotitlan, Hueyapan de Ocampo, Jaltipan de Morelos, Jesús Carranza, Mecayapan, Minatitlan, Pajapan, San Juan Evangelista, Sayula, soconusco, Soteapan, Tatahuicapan, Texistepec y Zaragoza.

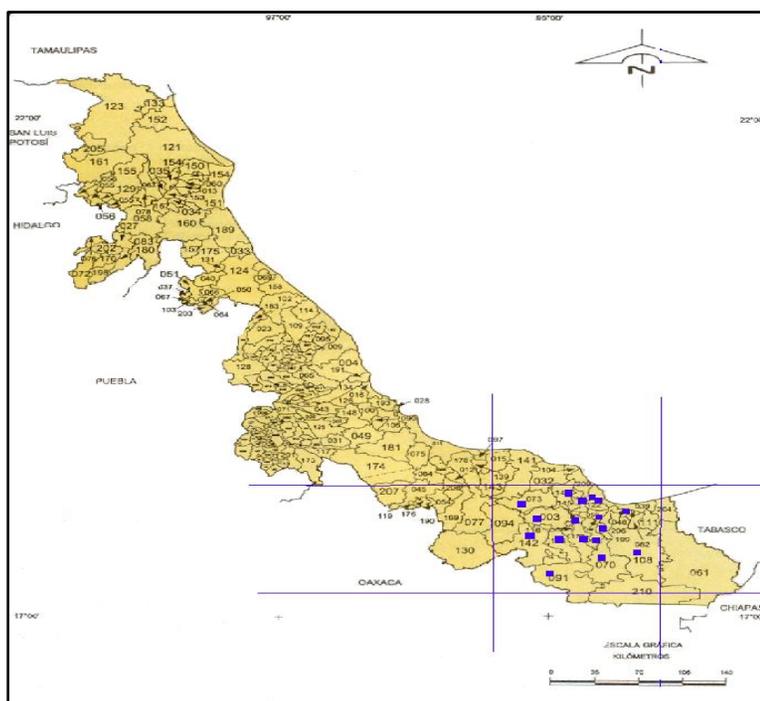


Figura 6. Localización de municipios con palma de aceite en el Estado de Veracruz.

Por condiciones agroecológicas, la AGI-DP y el departamento de abastecimiento de la Planta Extractora, ha definido tres regiones de manejo: Centro, Sierra y Rivera, las cuales tienen 456, 213 y 444 productores respectivamente.

Para el Caso del Estado de Veracruz, de acuerdo con estudios adelantados por el INIFAP (1997), se presentaba un potencial de alrededor de 200.000 hectáreas para la siembra de palma de aceite, ubicadas principalmente en 17 municipios del Estado. Sin embargo, de acuerdo con los resultados consignados en el Plan Rector de Veracruz (Sagarpa, 2005), se destacaron los siguientes limitantes para el adecuado desarrollo del cultivo: falta de interés por parte de los agricultores en el desarrollo del cultivo, atomización de las plantaciones (áreas menores de 3.5 has, cuando el área

mínima recomendada es 10 hectáreas), dispersión de las plantaciones; lo que dificulta el proceso de comunicación y difusión de tecnología y por otra parte encarece los costos de producción.

Para Tabasco, de acuerdo con Sagarpa (2012), es considerado como un Estado estratégico para el cultivo de la palma, dada las condiciones climáticas y edáficas que favorecen la obtención de altos rendimientos. La ubicación del Estado en la zona tropical, de naturaleza cálido húmedo, con abundantes lluvias en verano en el 75.85% del territorio, en los que la variación de la temperatura es moderada (en el periodo de abril a septiembre la temperatura alcanza un promedio de hasta 36° C); sin embargo, la mínima promedio es de entre 15° y 21° C, estas temperaturas son ideales para el desarrollo del cultivo de palma de aceite en el Estado. Las precipitaciones van desde 1500 mm en la costa hasta más de 4000 mm en la zona serrana, con estacionalidad en los meses de julio a enero,

De acuerdo con INIFAP (2005), el potencial agronómico de la palma de aceite en Tabasco indica que existe una superficie cercana a las 400,000 hectáreas aptas para este cultivo. Las primeras siembras se han establecido en las zonas conocidas como zona Sierra – Centro, en los municipios (figura 7) de: Centla; la zona Centro: Jalapa, Macuspana, Tacotalpa y Teapa, y en la Zona Los Ríos en los municipios de: Balancán, Tenosique, Jonuta y Emiliano Zapata, con cerca de 350 productores.



Figura 7. Ubicación de cultivos de cultivos de palma en Tabasco.

Las condiciones climáticas y la fertilidad de suelos (Sagarpa, 2004) habrían incidido en una reducción del período pre-productivo y por tanto, se tendrían mayores expectativas de producción con respecto a otros Estados de México.

De acuerdo con datos de SIAP (2010), en Chiapas existen 22 municipios con siembra de palma (figura 8): Frontera Hidalgo, Metapa de Domínguez, Suchiate, Tuxtla Chico, Tuzantan, Acacoyagua, Catazajá, Chilon, Escuintla, Huehuetan, Huixtla, La Libertad, Mazatan, Pijijiapan, Tapachula, Marqués de Comillas, Salto de Agua, Villa Comaltitlán, Acapetahua, Benemérito de las Américas, Mapastepec, y Palenque. Estos municipios se distribuyen en tres regiones conocidas como Selva, Soconusco e Istmo-Costa (figura 8).

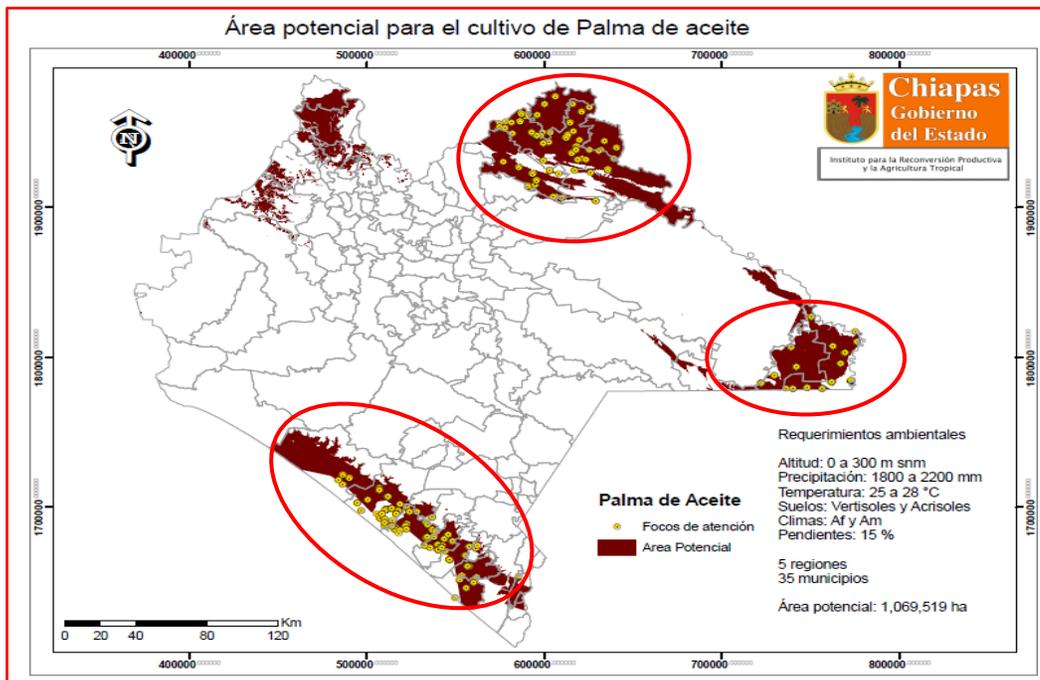


Figura 8. Ubicación de cultivos de cultivos de palma en Chiapas.

El cultivo de Palma de Aceite en el estado de Chiapas está considerado como detonador del desarrollo en las regiones donde se ha establecido (Sagarpa, 2005). Durante seis años, el programa estuvo inactivo por la falta de planeación y demanda del cultivo por parte de los productores, esto debido al desconocimiento de esta actividad, la cultura arraigada que existe en Chiapas al sembrar cultivos tradicionales como lo es el maíz. Al igual que en Veracruz y Tabasco, las condiciones agroclimáticas son favorables para el establecimiento del cultivo, sin embargo, el desarrollo en áreas de selva ha recibido fuertes críticas (Castro, 2004), por la deforestación y el desarrollo extensivo.

Capítulo IV: Resultados.

En este capítulo se presentan los resultados de la aplicación de las técnicas e instrumentos seleccionados para recopilar la información. La primera parte, correspondiente a la revisión y análisis documental, se presentó en el capítulo sobre los aspectos metodológicos. La segunda fuente de información fueron las entrevistas semiestructuradas y en profundidad para los actores del sistema local de producción e innovación. En este punto se incluye la caracterización socioeconómica para los tres casos de estudio, el contexto geográfico y político.

Por otra parte, se indagó sobre las actividades realizadas en torno al cultivo y con base en ello se realizó la caracterización del sistema de producción para cada uno de los agricultores entrevistados. Paralelo a la ejecución de las entrevistas con los agricultores, y mediante la visita a cada una de sus unidades de producción, se realizó la evaluación del nivel de tecnología aplicado en los respectivos cultivos, constituyendo esta evaluación en la línea base para la propuesta sobre seguimiento a los procesos de adopción y apropiación de tecnologías e innovaciones.

Igualmente, se presentan en este capítulo, y con base en el sistema productivo evaluado; las innovaciones locales que fueron objeto de caracterización en detalle, a través de las entrevista en profundidad de los actores sociales involucrados.

La caracterización del sistema de innovación se realizó indagando sobre los mecanismos y procesos de aprendizaje al interior del sistema local, las entradas, los actores principales, los mecanismos de difusión, adaptación y apropiación de

innovaciones y el seguimiento a las innovaciones que se han considerado “exitosas” de acuerdo con las valoraciones locales. Aplicando el análisis de redes sociales y la comparación constante para la generación de constructos y argumentación sustantiva sobre el sistema de innovación local; se presentan los resultados en este capítulo, los cuales constituyen el eje central del presente trabajo de investigación.

Los resultados mencionados se presentan en forma transversal para los tres casos de estudio, con el propósito de generar una explicación amplia con base en los datos encontrados y con la argumentación suficiente para la propuesta metodológica que se presentará al final de la investigación.

4.1. Caracterización de la localidad de Comején, Ejidos Mina y Matamoros, y Xochicalco.

Los tres estudios de caso se ubicaron en la comunidad de Comején (Acayucan, Veracruz), El ejido Mina y Matamoros (Teapa, Tabasco) y el ejido Xochicalco (Villa Comaltitlán, Chiapas). Tres comunidades contrastantes en cuanto a las condiciones agroecológicas, los actores sociales y la historia con respecto al cultivo de la palma.

A continuación se presentan las principales características socioeconómicas:

La localidad de Comején se ubica en el municipio de Acayucan, Estado de Veracruz, México (Figura 9). De acuerdo con datos de INEGI (2010), tiene una población aproximada de 1300 habitantes. Las actividades agropecuarias son la principal fuente de ingresos y destino de la fuerza laboral. Ubicada a 80 metros sobre el nivel del mar, posee un clima tropical, con temperatura promedio de 29°C y precipitación

anual de 1800mm, en general, condiciones apropiadas para el establecimiento del cultivo de la palma.

Las tierras cultivadas se destinan principalmente a ganadería, caña de azúcar, maíz, chile, papaya, mango y palma de aceite.



Figura 9. Ubicación de la comunidad de Comején, municipio de Acayucan Veracruz.

En la figura el color verde oscuro corresponde a los cultivos de palma y las tonalidades predominantes de verde claro, se trata de cultivos de caña de azúcar, maíz y pastizales, en orden de importancia. Por otra parte, en el recuadro permite visualizar el centro poblado, estando las plantaciones en un radio de cinco kilómetros.

El segundo caso de estudio, se localizó en los Ejidos Mina y Matamoros, Sección, San Pablo Tamborel, en el municipio de Teapa, Tabasco. Predominan las condiciones agroecológicas adecuadas para el cultivo de la palma: precipitación mayor a 2000 mm anuales, brillo solar mayor a 1800 horas/año y temperatura

promedio mayor a 28°C. Las tierras se destinan, en su orden, a pastizales, los cítricos y el plátano y la palma (figura 10).

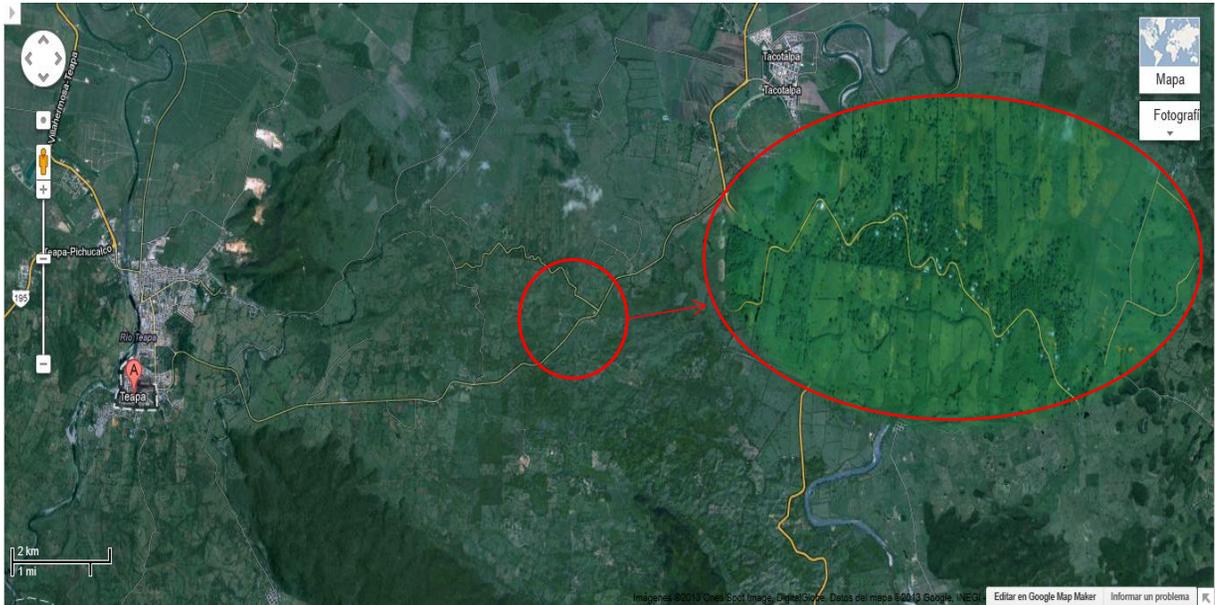


Figura 10. Ejido Mina y Matamoros, sección San Pablo Tamborel, Teapa, Tabasco.

Predominan las tierras con pendientes moderadas (7-15%) y las tierras planas en su mayoría son susceptibles de inundación, lo que determinó que la principal actividad haya sido la ganadería, por la adaptación de los pastizales nativos a estas condiciones.

Las siembras más antiguas de palma corresponden al año 1998, con reactivaciones en los años 2010, 2011 y 2012. De los tres casos seleccionados, en este Ejido se presentan las mejores condiciones agroclimáticas, las cuales están influyendo en los resultados de producción, como se discutirá más adelante.

El tercer caso de estudio, correspondió al Ejido Xochicalco, en el municipio de Villa Comaltitlán, Chipas (Figura 11). Al igual que los dos casos anteriores, se tienen

condiciones favorables para el establecimiento de la palma, así como una mayor tradición en la cultura de la palma, que supera los 20 años con respecto a los Estados de Tabasco y Veracruz. Además ese mayor recorrido ha incidido en la manifestación de formas de organización más avanzadas y la incursión en otros eslabones de la cadena productiva, como es el proceso agroindustrial.



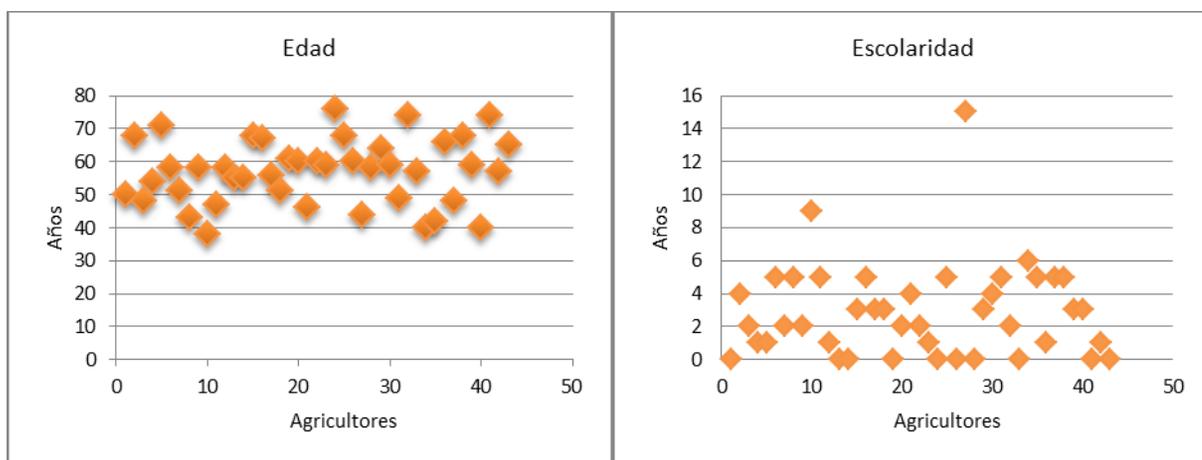
Figura 11. Ejido Xochicalco, Villa Comaltitlán, Chiapas.

En Xochicalco, predominan los cultivos de mango, plátano, caña de azúcar, maíz, pastizales y palma de aceite. Como se observa en la figura, el verde intenso corresponde a los cultivos de palma, los cuales hacen parte del mosaico agrícola diverso presente en el municipio de Villa Comaltitlán. Los suelos en su mayoría de relieve plano, son aptos para la palmicultura y de mejor fertilidad en comparación a los otros dos casos, con un valor económico elevado y con la UAF más pequeña en comparación a los otros dos Estados incluidos en la investigación.

Las condiciones agroecológicas, la diversidad de cultura existente, la pluralidad de actividades agrícolas, los diferentes tiempos de contacto con el cultivo de la palma y los niveles de organización; hacen que los tres casos seleccionados posean un carácter contrastante, y enriquecedor para el objeto de estudio de la presente investigación.

4.1.1. Edad y grado de escolaridad.

Estas dos variables fueron incluidas en la investigación debido a las relaciones frecuentes entre ellas y los procesos de adopción de tecnología e innovaciones. Sin embargo, como se discutirá en el capítulo pertinente, el análisis de las causas y consecuencias, será lo relevante para la presente investigación. Se presentan las variables para los tres casos de estudio, realizando un análisis transversal de las mismas.

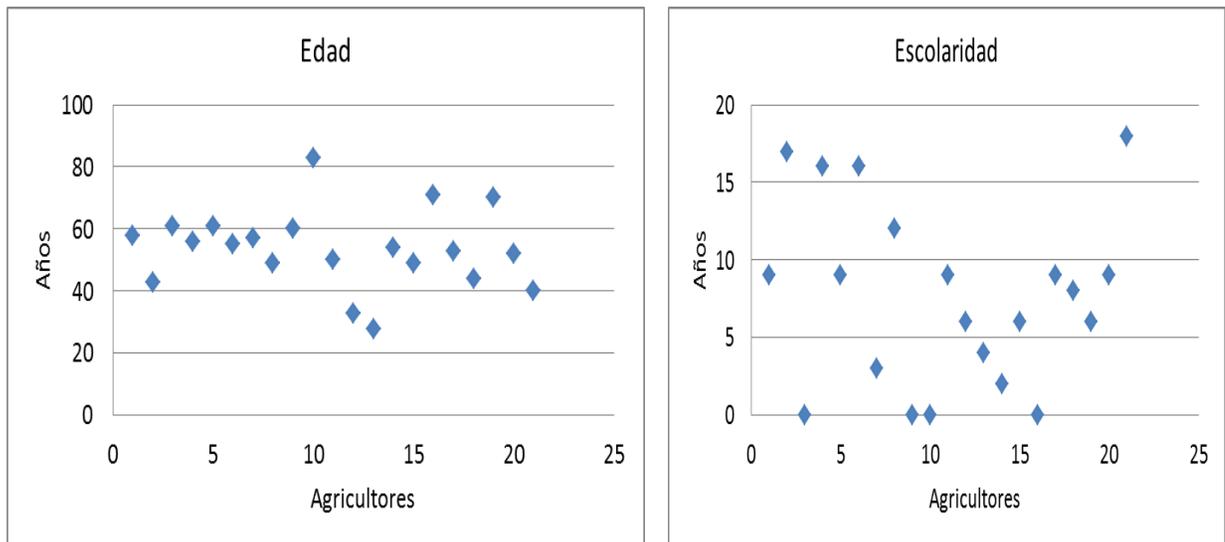


Figuras 12 y 13. Distribución de la edad y años de escolaridad para productores de palma de aceite en la localidad de Comején.

De acuerdo con lo registrado en las figuras 12 y 13, en el caso de la edad, el mayor porcentaje de la población se ubica en la franja entre 50 y 70 años, con un promedio de 57, un máximo de 76 y un mínimo de 38. La edad influirá en la posibilidad de empleo de la fuerza laboral en las actividades propias del cultivo, así como en el sistema local e producción en su conjunto, generando la necesidad de contratar fuerza laboral externa a la UAF y el aumento de los costos y viabilidad económica de la actividad productiva.

En cuanto a la escolaridad, el valor promedio es de 2,86 años y un máximo de 15, alejado del promedio, además de varios casos de cero, predominado la escolaridad a nivel de educación primaria. Dentro de los factores que se relacionaron con la baja escolaridad, fueron en su orden: el empleo de la fuerza laboral propia en las actividades agrícolas, la dificultad de acceso a las instituciones de educación y el aparente “desinterés” por parte de los padres, En general, se tiene una población con edad avanzada y bajo nivel de escolaridad; estas dos variables serían determinantes en los procesos de difusión y apropiación de innovaciones, como se discutirá en el capítulo siguiente.

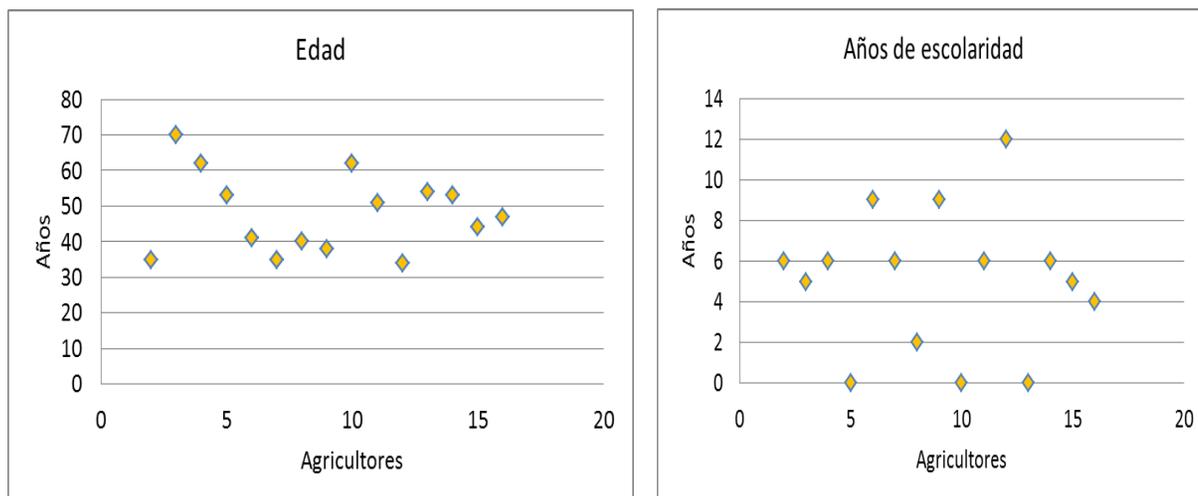
Para el Ejido Mina y Matamoros, se presenta mayor variabilidad en cuanto a edad y escolaridad (Figuras 14y15)



Figuras 14 y 15. Valores de edad y grado de escolaridad, Ejido Mina y Matamoros.

Con respecto a la edad, un valor promedio de 56 años, estaría indicando un valor similar a los registrado en Comején, sin embargo, al observar la figura 3, se tiene que a diferencia del primer caso, se registran valores cercanos y por debajo de los 40 años, lo que indica un relevo generacional con respecto a quienes se encuentran la frente de la palmicultura, cuyas implicaciones se discuten más adelante, además de una franja entre 40 y 60 años, donde aparece el mayor número de valores. Con respecto al grado de escolaridad, existe diferencia marcada en el promedio, alrededor de 56 años, con respecto a Comején, además de amplios coeficientes de variación, que muestran tres grupos de escolaridad y que se corresponden con igual número de mini redes la interior del sistema local de innovación analizado.

De acuerdo con los datos recolectados, en el ejido Xochicalco (figuras 16 y 17), se presentan los valores promedio más bajos, respecto a la edad y con una escolaridad que se ubica en un grado intermedio entre los casos de Veracruz y Tabasco.



Figuras 16 y 17. Valores de edad y grado de escolaridad, Ejido Xochicalco y Pueblo nuevo.

Por otra parte, este caso presenta los valores más altos en cuanto a experiencia con la palma de aceite, llegando a ser de 20 años como valor máximo.

Para los tres casos de estudio existen entonces variaciones importantes en cuanto a edad y grado de escolaridad, los cuales de manera preliminar, están influenciado procesos de adopción y difusión de innovaciones externas, así como la generación de organizaciones.

4.1.2. Representación y residencia en la UAF.

Con respecto la representación y residencia en la UAF (Cuadro 4), predominan los hombres como encargados de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) con valores entre 72 y 90%, siendo el Ejido de Mina y Matamoros, el de mayor porcentaje de hombres.

Cuadro 4. Representación y residencia en la UAF.

Ejido /Localidad	Hombres (%)	Mujeres (%)	Reside (%)	No reside (%)
Comején	72	28	12	88
Mina y Matamoros	90	10	19	81
Xochicalco	73	27	7	93

Fuente. Elaboración propia con base en datos de campo.

En los tres casos, la cercanía a centros poblados, propio del desarrollo agrario en gran parte del agro mexicano, influye en que las Unidades Agrícolas se encuentren a distancias inferiores a 10 Kilómetros, lo cual facilita el residir en las comunidades rururbanas. Habrá entonces una relación de cercanía geográfica entre quienes se dedican al cultivo, y como se discutirá más adelante, puede incidir en los procesos de difusión y adopción. Por otra parte, de acuerdo con las características del cultivo, la representación predominante del hombre en la unidad agrícola, influirá en las formas de empleo y viabilidad económica de la palmicultura.

4.1.3. Área, porcentaje y dependencia del cultivo de la palma.

Con respecto al área de la UAF (Cuadro 5), los valores promedio de 7.72, 18 y 9 hectáreas, muestran diferencias relevantes para los tres casos de estudio, siendo las

Cuadro 5. Valores del tamaño de la UAF, área en palma, porcentaje y dependencia de la palma para los tres estudios de caso.

Ejido /Localidad	Valores	UAF (Has.)	Palma (Has.)	Palma (%)	Dependencia (%)
Comején	Min.	1	0.6	7.5	0-20
	Prom.	7.72	2.83	37	Moda: 21-40
	Máx.	20	10	100	81-100
Mina y Matamoros	Min.	4	4	13	0-20
	Prom.	18	10	66	Moda: 60-80
	Máx.	40	35	100	81-100
Xochicalco	Min.	2	2	42	61-80
	Prom.	9	7	86	Moda: 81-100
	Máx.	22	22	100	81-100

Fuente: Elaboración propia con base en datos de investigación en campo.

áreas menores para los casos de Acayucan y Xochicalco, congruente con lo tendencia de división de la tierra predominante en México, luego de la reforma agraria e incide en el tamaño de las áreas establecidas en palma. Desde áreas inferiores de una hectárea, con un máximo de 40, dan cuenta de una palmicultura en pequeña escala y que incidirá en las estrategias de producción adoptadas.

Con respecto tanto al porcentaje de área dedicada al cultivo (Cuadro 5), como los ingresos dependientes de dicha actividad; se ubican en la franja del 40% para Comején, lo que muestra que el cultivo de la palma es una actividad complementaria, y por tanto, una estrategia adicional como forma de vida, mas no, una actividad que

haya llegado a sustituir otras actividades existentes; mientras que en los casos de Tabasco Y Veracruz, los valores más comunes se ubican entre 60 y 100%, respectivamente.

Una de las preguntas realizadas y que tiene que ver con la percepción sobre los beneficios de haber establecido palma de aceite, es la que indagó sobre las ventajas de tener palma, sin sesgar la pregunta en forma de comparación. Los resultados muestran que el 43% de los entrevistados respondió que la principal ventaja es la constancia de la producción (Figura 6). Algunos ejemplos sobre esta pregunta fueron:

“Esta planta si ayuda, da más que el maíz... es un planta que está sembrada y ahí está luego... luego., esperamos un tantito y ya cosechamos” (P17:1(2-2)). “Cosecha uno varias veces, en el maíz es una sola vez, pues sabe uno que si ahí está dando... pues tiene que atenderla” (P31:18(19-19)). “Hay veces que se acaba la cosecha, como el maíz, en cambio la palma sigue ahí”, (23:2(3-3)). “En el tiempo de la guayaba, en el mes de agosto, que está la cosa fregada, ahí sale uno... 500, 600 kilos...” “Es una alivianada la que me da mi palmita, porque yo cosechando 800 kilos cada 15 días... me están manteniendo mis palmitas”.(P6:5(6-6)).

Por otra parte, con respecto a los beneficios recibidos por la palma, la primera y segunda respuesta en importancia, fueron: “Para comer” y “sostenimiento”, igualmente se relacionan con la primera en el sentido de que los agricultores ven en la palma de aceite una fuente de ingresos que les garantiza los ingresos mínimos para el abastecimiento de la canasta familiar. Respuestas típicas fueron:

“para enriquecerse... no, pero pa salir de apuros... sí. Se lo digo con toda certificación”, “Es bueno, porque la verdá es que no hay dinero... pero ahí está la palma... si no fuera por la palma...”, (2:5(6-6))

“para mí es la única esperanza...”, “Ahorita la palma está dando buen resultado, no podemos decir que no...”, (23:11(14-14)), “En estas condiciones que me encuentro, esas boronitas que he vendido... con esas greñas me ayudo para comprar mi jabón, mi kilo de azúcar... el frijol...” (23:17(22-22). “La palma te deja, aunque sea poquito, pero ahí va uno pasándola... lo de la semana”, (9:10(11-11)) “Aunque sea poquito... pero ahí va cayendo” (8:2(3-3)), “Ahora ya se fue abajo... (El precio), pero de ahí me mantengo”, (4:2(3-3)) “Pa comprarnos una despensa, lo del jabón, lo poquito que salga...” (15:7(8-8)).

El 80% de los agricultores relacionan la palma con la seguridad alimentaria y si bien no se indujo a la comparación, el 5% de los encuestados así respondieron. Sin embargo, al profundizar en las preguntas, el grupo del 80% incurrió en comparaciones en favor de la palma, a través de respuestas como:

“la palma da más que la caña, que el maíz, de dinero me dio \$80.000 y de la caña \$40.000, y es menos área la palma...”, (22:3(3-3), “En tres cortes nada más se saca lo que inviertes en una hectárea de maíz” (28:4(9-9)).

Con lo anterior se muestra que el cultivo de la palma ha pasado a ser parte de las estrategias de reproducción social en los casos estudiados. Aquellos que contestaron que no han recibido ningún beneficio, se trata de cultivos establecidos en áreas no aptas, lejanía de la planta de beneficio de fruto y por ende alto costo del transporte, y el no uso de mano de obra propia, en forma de autoempleo. Ejemplo de las respuestas que mostraban percepción negativa fueron:

“no le hemos cortao ni pa un refresco... no hay producción”, “yo no he podido comprar nada, más que mis encarguitos... que yo quisiera comprarme un vestido... no...” (32:4(14-15)).

4.2. Caracterización del sistema local de producción.

Con base en las entrevistas a cada uno de los actores del sistema local de producción, se obtuvo información sobre las principales actividades realizadas en torno al cultivo de la palma. Esto, con el propósito de conocer las relaciones de los agricultores y una actividad formadora de cultura en años recientes. Además, la información recolectada se convertiría en el punto de partida para la evaluación del nivel de tecnología aplicado en los cultivos de palma, de acuerdo con los criterios externos, propuestos por Cenipalma (2012), y adaptados a las condiciones locales.

La historia del establecimiento del cultivo, data de los años 1997-2000 para los Estados de Veracruz y Tabasco, mientras que para Chiapas, es una historia de seis décadas. Al ser la palma una actividad complementaria en más del 90% de los casos, ha pasado a ser parte de una estrategia local de producción y reproducción social, en la que se destacan: un período inicial de auge y promoción del cultivo, un segundo período, de estabilización y aprendizaje, y un tercer período de apropiación y empoderamiento de la actividad. En general, se practica una agricultura con bajos insumos externos, usando la mano de obra de la comunidad y que se ha mantenido con base en las innovaciones locales ante la baja presencia de agentes externos de innovación.

El impulso reciente a las nuevas siembras, se ha dado a través de programas Estatales que promovieron los nuevos cultivos y que estuvieron acompañadas por subsidios para la siembra, la compra de plantas, y el mantenimiento durante los primeros tres años. Y posteriormente, apoyos para la provisión de herramientas,

fertilizantes y transporte de fruto de acuerdo con los requerimientos del cultivo. Una historia de éxitos y fracasos y que han determinado que luego de 12 años, las áreas se hayan reducido en cerca del 10% para el caso de Veracruz.

Para los tres casos de estudio, en los primeros años del cultivo se intercalaron otras siembras, tales como: maíz, chile, calabaza, plátano, melón, ajonjolí y papaya, hasta el año 4, cuando las hojas de la palma impiden la continuidad de las siembras.

De acuerdo con los resultados de campo, para el caso de Acayucan, el maíz sigue siendo la actividad principal, 44,23%, seguido por la ganadería 28,85% y la caña de azúcar 15,38; lo que muestra que la palma es una actividad complementaria y por tanto, las decisiones en torno a innovaciones estarán condicionadas por este factor de complementariedad. En el caso de Tabasco, predomina la tradición ganadera de las tierras, y por tanto, es la actividad principal de acuerdo con el área establecida, representando el 37% del área, seguido por el plátano, los cítricos y otros frutales. Para Chiapas, el cacao, el mango, el plátano y la caña de azúcar; siguen siendo las principales actividades agrícolas.

Cuando se indagó sobre la descripción de actividades frecuentes en el cultivo de la palma, los resultados se muestran en la figura 18.

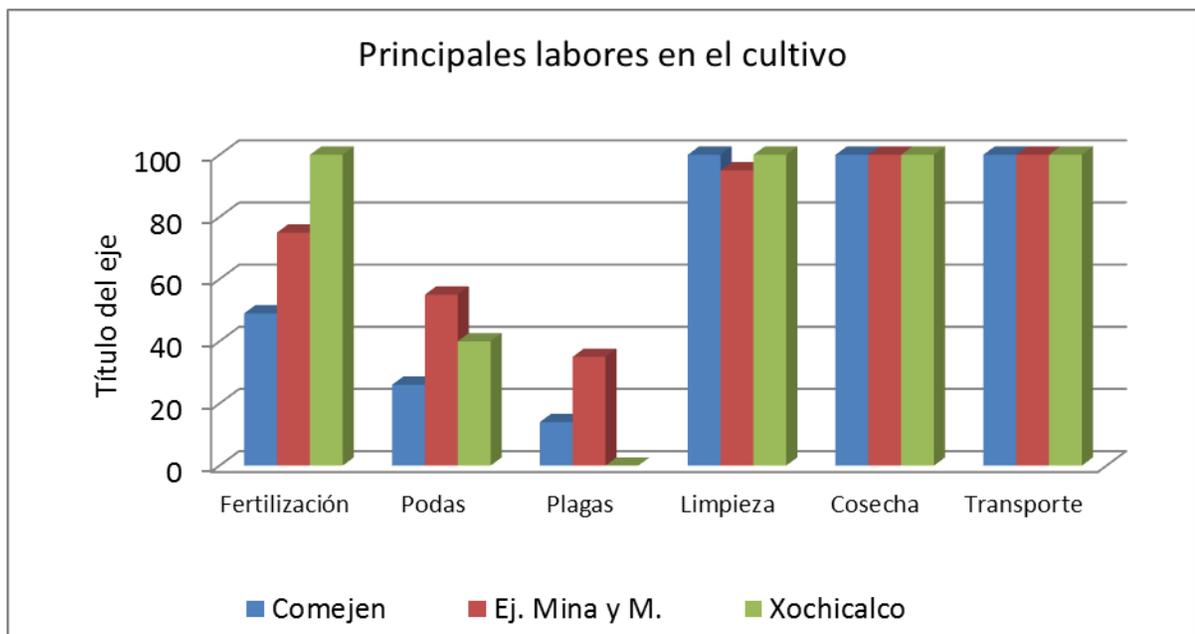


Figura 18. Labores más frecuentes en el cultivo de palma para los tres casos de estudio.

Sobresalen las labores de mantenimiento, limpieza, poda y fertilización, y por otra parte, las relacionadas con la cosecha y el transporte de fruto (Figura 18). Todos los agricultores entrevistados efectúan labores de cosecha y transporte del fruto, no existiendo cultivos abandonados. Sin embargo, se presentan valores bajos sobre actividades como la poda y el manejo nutricional, y lo relacionado con la aplicación de fertilizantes.

La no ejecución de podas y la escasa nutrición estarían incidiendo en los bajos niveles de producción. Entre las respuestas sobre la baja ejecución de estas labores, se tuvo:

“No se fertiliza porque no tuve el recurso... pero sí voy a fertilizar”, (16:6(9-9)), “El fertilizante está muy caro... al maíz lo engañamos con una miseria, no como antes, que se le echaba como si fuera caña”, (10:5(6-6)), “No se hace

todo los años, fue de casualidad que le echamos un poquito, es muy costoso”, (7:3(4-4)), “al no tener el apoyo (del gobierno), no se aplica...” “antes si nos daban abono... el gobierno regaló 16 bultos”, (12:7(10-10)) “Yo, me pongo a pensar así: si yo hiciera un niño otra vez, lo llevara yo educando... cuando ya está grande... Dios que te acompañe... así es la palmita” (4:6(7-7)).

Los costos de las fuentes fertilizantes, la dependencia de apoyos gubernamentales y la percepción de que las palmas adultas, ya no requieren nutrición, son factores que se muestran como determinantes de la decisión de aplicar fertilizantes. Otros factores se discutirán al presentar el sistema local de innovación.

En cuanto a labores propias de la cosecha, la mayor frecuencia es quincenal 52,5%, seguido por mensual 30% y cada veinte días 17,5%. De acuerdo con lo dialogado y observado en campo, la menor frecuencia en la cosecha, se asocia con menores producciones, áreas pequeñas de cultivo y distancia a la planta de beneficio, dado que la cosecha de pequeñas cantidades encarece los costos de producción, más aún cuando no se utiliza la fuerza laboral propia en esta actividad. Respuestas que confirmaron lo anterior, fueron:

“Para que me resulte el viaje, tengo que cortar del mes al mes y medio” (26:6(9-9)), “cuando la cortamos cada ocho días, da un promedio de una tonelada, mis 80 palmas... si la dejo un mes, me da más, pero si la dejo más de un mes, me madura mucho y se riega, y ya es una pérdida... hay que cortar cada 20 días” (11:3(4-4)).

En cuanto a herramientas, el cuchillo malayo es la más utilizada 86% y la segunda es la escalera y machete, con el 14%. La persistencia de algunos agricultores en el uso de escalera y machete se discutirá en el acápite sobre el sistema local de innovación,

ya que el uso del cuchillo malayo ha sido una de las innovaciones tecnológicas con mayor impacto y apropiación.

La ejecución de limpiezas o mantenimiento, igualmente relacionado con la cosecha, se ejecuta semestralmente 50%, anualmente 34% y cada cuatro meses 16%; siendo ejecutado en forma manual (con machete) en el 53% de los casos y con herbicidas en un 47%. Los períodos más largos para la ejecución de la limpieza se relacionan con el uso de herbicidas. Las razones son variadas para el uso de los métodos y se detallan a continuación:

“...el herbicida es mejor porque tarda más, la maleza que sale nueva es la semilla, con el machete retoña” (10:9 (18-18)), “El líquido demora más, se evita uno mano de obra” (27:2(3-3)).

4.2.1. Comportamiento de la producción.

La combinación de las características edáficas, climáticas, y la adopción de prácticas y estrategias de manejo del cultivo, ha dado como resultado diversos niveles de producción, lo cuales en conjunto con los precios de lo producido, determinan la viabilidad económica de la palma. En la figura 19 se presentan los resultados de producción para los tres casos de estudio.

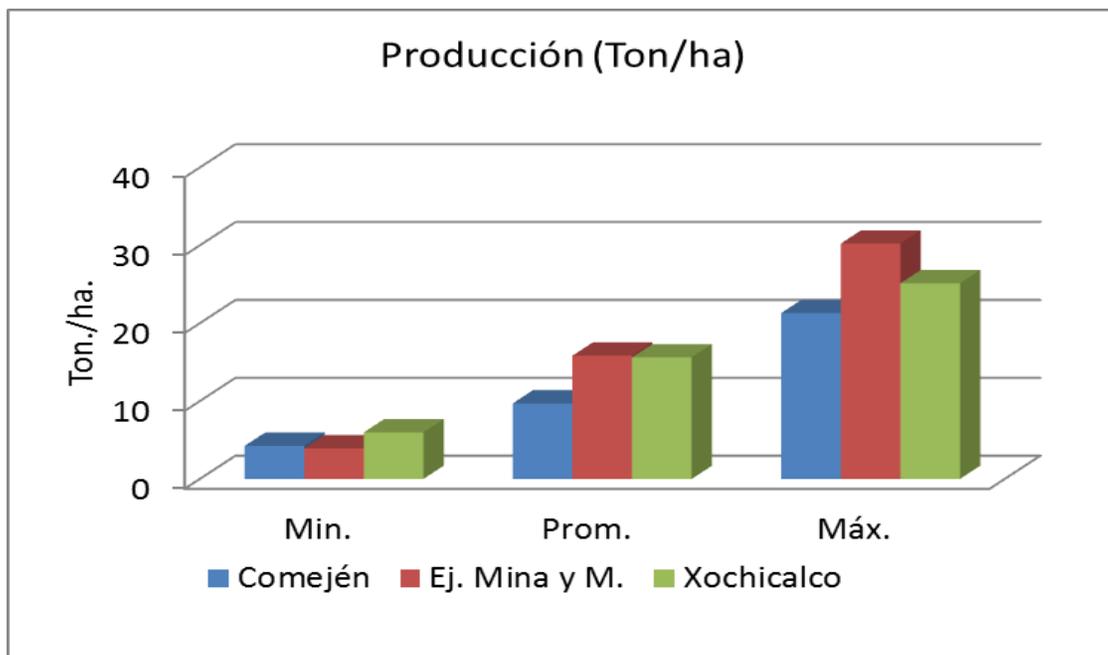


Figura 19. Producción de racimos (ton/ha/año) – para los tres casos de estudio.

Los datos de producción se obtuvieron a través del registro de las Plantas Extractoras y las Agencias para la Gestión de la Innovación, ya que en el 95% de los casos, los agricultores no acostumbran a llevar las cuentas de la cantidad de fruta vendida. Se destaca la amplia variabilidad que existe en las producciones obtenidas, llegando a ser superior al 400% en los casos extremos y cercanos al 100% con respecto al promedio. Estos resultados, contrastantes entre los registros de Chiapas, Veracruz y Tabasco, serán objeto de análisis en busca de las causas y cuáles serían las circunstancias que harían sostenible esta actividad. Sin embargo, ya manifiestan los agricultores algunas realidades y expectativas sobre ello, como:

“Y luego que la mera mata no da ni pa ella... ni pal sustento de su raíz, y si no da nada... pues vamos a darle a otra cosa”, “Antes cargaba parejo... ahora hay palmas que no cargan, tenía a veces 15-16 racimos

por mata... lo que pasa es que dejé de mantenerla... voy a sembrar maíz...”, “ yo pienso que por falta de atención, yo estoy grande, necesito vitaminas, a la plantación le pasa lo mismo... por eso ya no produce...”. “A los que no les da resultado es porque no la atienden...” (20:9(11-11)). “Esta planta si ayuda, da más que el maíz... es una planta que está sembrada y ahí está luego luego... esperamos un tantito... Sí nos ha venido ayudando”, “Yo me gané un viaje a Costa Rica... por mi excelente producción” (P36:2(5-5)).

En las anteriores respuestas se denotan “desesperanza” en algunos casos, pero a la vez “discernimiento” a través del proceso de innovación y aprendizaje que ha representado la actividad de la palma en su conjunto. Sin embargo, para los tres casos de estudio existen agricultores que se han apropiado de la cultura de la palma y muestran resultados adecuados de producción, de acuerdo con sus expectativas y realidades.

4.2.2. Relación Beneficio/costo.

Con el objeto de determinar la viabilidad económica del cultivo de la palma, inmerso en el sistema local de producción, y con base en las preguntas del anexo 1, se procedió a calcular los costos asociados al cultivo, estimados para el último año de producción, es decir, el año 2011. Lo anterior teniendo en cuenta que la edad de siembra ya supera los 12 años y por tanto, los costos de establecimiento ya han sido amortizados. Se incluyó el costo asociado a la tierra y/o su equivalente en términos de renta para otros cultivos, las labores ejecutadas, los insumos internos y externos, el costo de las herramientas, maquinaria, y el pago de servicios a causa de la actividad.

El cálculo de los costos totales por unidad de área y la producción obtenida, permitieron obtener la relación beneficio costo, que nos indica la proporción de dinero con recibido con respecto a la cantidad invertida, siendo deseables valores superiores a la unidad.

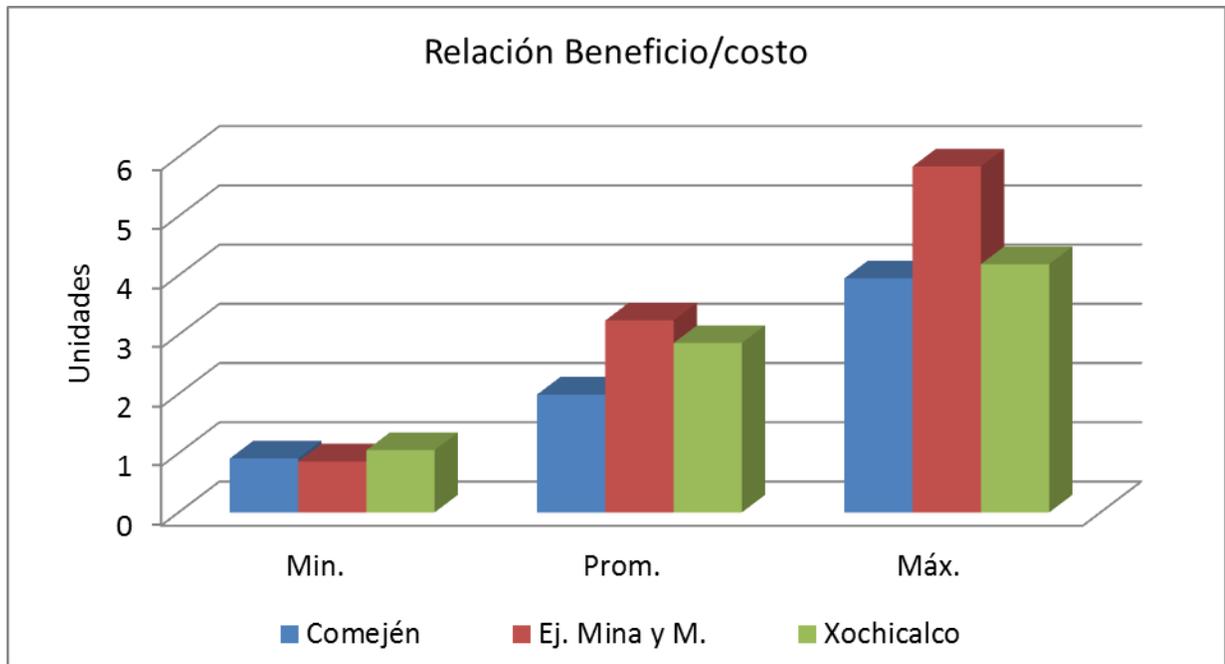


Figura 20. Relación beneficio/costo para la actividad palma de aceite en los tres casos de estudio.

Una relación B/C promedio, que oscila entre de 1,99 y 3,13 (Figura 20), nos indica que la actividad de la palma de aceite es viable para los tres casos; ya que por cada peso invertido están recibiendo aproximadamente un peso adicional. Cuando los valores son más bajos, y que algunos casos no alcanzan la unidad, tiene que ver con plantaciones muy pequeñas, cercanas a una hectárea, donde los costos del transporte superan en ocasiones el 50% del valor del fruto producido. Tal es el caso de productores que llevan 300 kilos de fruto, cuyo valor en promedio para 2011 fue

de \$580 y el transporte costaba \$200 a \$300. Por otra parte, el no uso de la fuerza laboral propia incide en que la palma no sea una fuente autoempleo, y por tanto los ingresos por ventas se reducen e inciden en la viabilidad económica de la actividad y la percepción y apropiación de la innovación.

Los mayores valores (>4), de acuerdo con los observado en campo, se relacionan con un mantenimiento adecuado, el manejo de arvenses, podas y nutrición, así como la calidad de las tierras donde fueron establecidos los cultivos y que está determinando que no existe una relación directa entre la productividad y la energía invertida en el manejo del cultivo, e igualmente afectando las expectativas y apropiación de las innovaciones.

Los mayores rubros de egresos son un orden: mano de obra para la cosecha, transporte de fruto, fertilización, limpieza y podas, y por último, el costo de las herramientas e insumos. A diferencia de lo que sucede en países como Colombia o Malasia (Fedepalma, 2012), donde los mayores costos de producción se asocian con la nutrición, denotan en principio, posibles deficiencias en el manejo nutricional de los cultivos.

4.3. Evaluación del nivel de tecnología aplicado a los cultivos.

Como se describió en la metodología, con esta evaluación se buscó examinar las tecnologías e innovaciones aplicadas a los cultivos establecidas desde una perspectiva externa, es decir, con base en una catálogo de innovaciones desarrollado por profesionales de México (ver anexo2), en segundo lugar, una

evaluación con base en las innovaciones locales y tecnologías que los agricultores han ido adoptando y apropiando en el sistema local de producción (ver anexo 3) y por último, una evaluación incorporando innovaciones que contribuyan a la sostenibilidad del sistema (ver anexo 4).

El nivel de tecnologías e innovaciones se constituiría en la línea base para el seguimiento de los procesos de generación, difusión, adopción y apropiación, que a diferencia de anteriores modelos planteados en el análisis teórico, en el presente trabajo de investigación, se pretende generar desde las innovaciones locales.

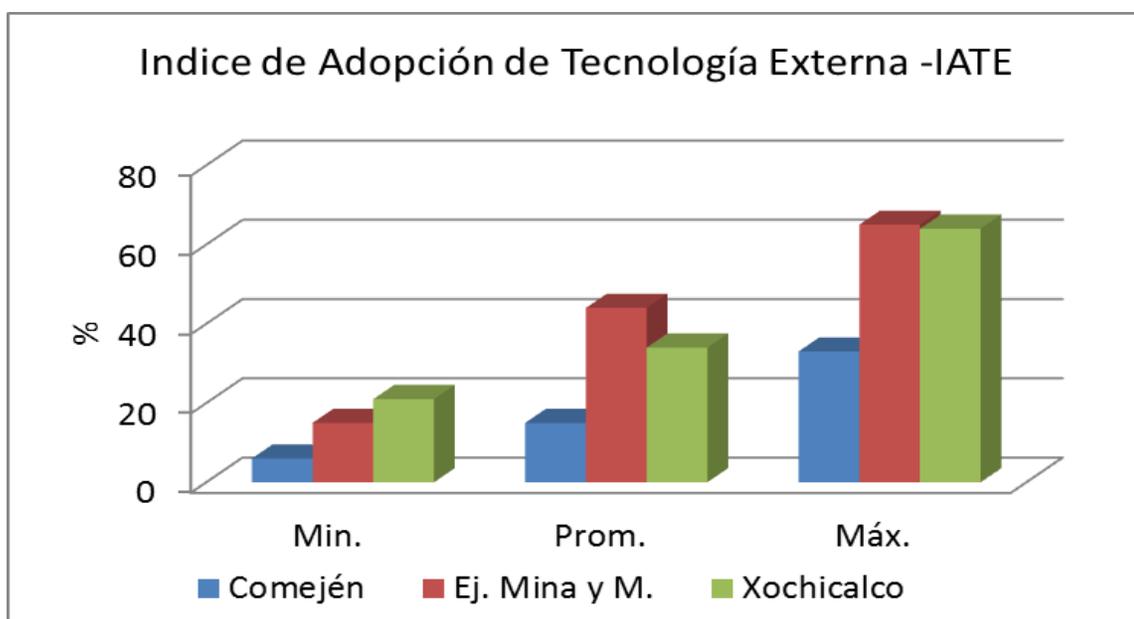


Figura 21. Índice de adopción de tecnología externa para los tres casos de estudio.

Valores máximos de 33 hasta 60% (Figura 21), supondrían bajos a medios niveles de adopción tecnológica, más aún, cuando existen valores tan bajos como 6% y promedios entre 14,9 y 40%; lo cual, en principio, implicaría empezar a trabajar en aquellas innovaciones o tecnologías disponibles que no han sido adoptadas por los

agricultores, buscando elevar el nivel tecnológico inicial, en la perspectiva de incrementar la “productividad”.

Sin embargo, una pregunta que cabría es: ¿por qué a pesar de la baja aplicación de tecnologías e innovaciones, aún la palma continúa siendo una actividad agrícola viable en el sistema de producción local? ¿Cuáles son las causas de los bajos niveles de adopción y apropiación de tecnologías? Preguntas que se resolverán en el capítulo de discusión de resultados y serán argumento para la propuesta metodológica de seguimiento a los procesos de innovación local.

De acuerdo con la evaluación tecnológica externa, los cinco componentes evaluados, y que determina el 100% de la calificación, son: el establecimiento del cultivo, labores de mantenimiento, manejo nutricional, manejo de la sanidad vegetal, y la cosecha y producción, siendo el componente nutricional, el de mayor ponderación, de acuerdo con los resultados de investigación relativos al cultivo de la palma.

En general, la menor adopción de innovaciones se presenta para los componentes de nutrición 6,27% y el establecimiento (6,31 %), lo que implicaría empezar a trabajar en estos dos componentes para mejorar la productividad. Sin embargo desde lo planteado en esta investigación, resulta pertinente indagar sobre los procesos que suceden no solamente en una actividad singular, en esta caso la palma, sino en todo el sistema de producción, que no es aislado, que se construye con elementos de tipo social y de relaciones a nivel de territorios definidos más allá de un espacio geográfico. Por tanto, la caracterización del sistema local de producción, se constituye en la base para la propuesta metodológica de ésta

investigación.

4.4. Análisis de redes sociales aplicado al sistema local de innovación.

La aplicación del análisis de redes al sistema de innovación, tiene como objetivo visualizar algunas propiedades del sistema, tales como la densidad, los actores clave, la cercanía, y la intermediación; lo cuales, en conjunto con el diálogo de campo, permiten el posterior diseño de estrategias de intervención o comunicación, buscando hacer eficientes los procesos de difusión de innovaciones. Se constituye así, en una herramienta metodológica, facilitadora pero no suficiente en sí misma para el entendimiento de los procesos de innovación.

De acuerdo con el tipo de información que circula a través de las redes, es frecuente la categorización de tres tipos de redes: social, técnica y comercial. La primera haciendo referencia a relaciones familiares y de amistad, la segunda a la difusión de aspectos técnicos sobre los cultivos del sistema local de producción, y la tercera, a las relaciones de intercambio comercial con diferentes actores.

Sin embargo en la presente investigación, y para no llegar a la fragmentación de la realidad, inducida por el tipo de preguntas que se plantean; se han establecido tres tipos de redes: una red social local, una red social ampliada y otra con la inclusión de agentes de innovación externa y comercialización. En la primera se comparten rasgos sociales cotidianos, como lazos familiares, los cuales implican cercanía geográfica, en la segunda, intervienen otros actores, con fines diversos, entre ellos,

la difusión de innovaciones y de tecnologías, y en la tercera, los agentes de innovación e intercambio comercial.

Los actores sociales están representados por cada uno de los puntos o nodos y las líneas indican la existencia de algún tipo de relación entre un determinado nodo y el resto de la red. Por otra parte la dirección de la flecha indica el sentido de la relación, es decir, desde cual nodo se especifica que existe la relación.

Una de las propiedades de la red analizada, es la densidad, la cual nos indica el porcentaje de relaciones existentes con respecto a la totalidad de relaciones posible entre los actores de una red. Para los casos tres casos estudiados, el número de actores entrevistados se relacionó con la metodología de muestreo empleado, de tipo teórico, y la lógica de la replicación del estudio de casos, en busca de la saturación teórica.

De acuerdo con el procedimiento adelantado con el Software UCINET 6 Copyright (c) 1992-2010 Analytic Technologies, la densidad de la red local es de: 0.0307, 0.022 y 0,033 para Veracruz, Tabasco y Chiapas, respectivamente. Es decir, del 100% de relaciones posibles, solo el 3,07% (para Veracruz), se presentan efectivamente. Para el flujo de comunicación, catalogada como de tipo local, se tienen entonces redes con baja densidad, lo cual afectará los procesos de difusión y comunicación, cuyo análisis se dará en el capítulo de discusión.

Con respecto al análisis de los actores de la red, el grado de entrada (InDegree) y el grado de salida (Outdegree), nos indican el número y porcentaje de relaciones de

entrada y salida para un actor determinado. En el cuadro 6, se presentan, por orden de importancia, estos resultados para la localidad de Comején.

Cuadro 6. Grados de entrada y salida para los principales actores en la comunidad de Comején.

Actor	OutDegree	InDegree	NrmOutDeg	NrmInDeg
PA05	29	3	35,80	3,70
PA04	13	5	16,05	6,17
PA17	12	2	14,82	2,47
PA06	10	1	12,35	1,24
PA10	10	2	12,35	2,47
PA09	9	7	11,11	8,64
PA03	8	0	9,88	0,00
PA33	8	3	9,88	3,70
PA28	7	1	8,64	1,24
PA27	0	12	0,00	14,82

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados en el cuadro 6, el actor PA05, manifestó tener comunicación con 29 actores de la comunidad, lo que en términos normalizados, significa que podría comunicarse con el 35% de la población que hace parte del sistema local. Por otra parte, el actor PA27, ha sido referido como fuente de información para el 14,82% de la comunidad, lo que implica valores de credibilidad y confianza. Ambos actores, están estar desempeñando funciones distintas en la difusión de innovaciones y que es necesario considerar al momento de establecer o diseñar programas orientados a la adopción y apropiación de innovaciones.

Cuadro 7. Grados de entrada y salida para los principales actores en el Ejido Mina y Matamoros

Actor	OutDegree	InDegree	NrmOutDeg	NrmInDeg
PA08	4	3	7,14	5,36
PA17	4	8	7,14	14,29
PA11	4	0	7,14	0,00
PA10	4	0	7,14	0,00
PA02	3	0	5,36	0,00
PA19	3	3	5,36	5,36
PA06	3	1	5,36	1,79
PA22	3	0	5,36	0,00
PA09	3	2	5,36	3,57
PA07	1	11	1,79	19,64

Fuente: Elaboración propia.

En el Ejido Mina y Matamoros (cuadro 7), a diferencia de lo registrado en Comején, predominan las relaciones de “entrada”, es decir, aquellas relaciones en la cual el actor es referido como destinatario de la relación. En este caso el actor PA07 podría tener comunicación con el 19,64% de la red, actuando como fuente de información, mientras que en cuanto a la difusión, cuatro actores presentan igual grado de “salida”.

Para el Ejido Xochicalco (cuadro 8), el resultado es similar al Ejido de Mina y Matamoros. El actor PA18 es referido como actor activo en la comunicación, sin embargo, los bajos niveles de “salida” de este actor, indican la necesidad de triangular información para verificar el flujo de las relaciones. En este caso, la observación participante y la información suministrada por otros actores de la red, resulta relevante.

Cuadro 8. Grados de entrada y salida para los principales actores en el Ejido Xochicalco.

Actor	OutDegree	InDegree	NrmOutDeg	NrmInDeg
PA01	5	1	13,89	2,78
PA05	5	0	13,89	0,00
PA14	4	1	11,11	2,78
PA13	3	0	8,33	0,00
PA07	3	0	8,33	0,00
PA06	3	0	8,33	0,00
PA15	3	0	8,33	0,00
PA08	3	0	8,33	0,00
PA09	3	0	8,33	0,00
PA18	0	0	0,00	19,44

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, para confirmar la función de los principales actores, se aplicó el software Keyplayer, con el propósito de identificar, en teoría, dos tipos de actores; Colector (Difuse), y fuente (Harvest).

Cuadro 9. Identificación de actores clave para la red social local.

Ejido /Localidad	Harvest.		Diffuse.	
	%	Actores	%	Actores
Comején	43.03	"PA03" "PA27" "PA52"	91.14	"PA03" "PA05" "PA17"
Mina y Matamoros	35.18	"PA17" "PA30" "PA50"	38.23	"PA18" "PA20" "PA35"
Xochicalco	37.07	"PA10" "PA1" "PA28"	47.05	"PA01" "PA05" "PA7"

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados (Cuadro 9), muestran que: los actores: "PA02" "PA27" "PA52", "PA17" "PA30" "PA50", "PA10" "PA1" "PA28"; se comportarían como fuente de información para el 43,03%, 35.18, y 37.07% respectivamente, es decir, estos tres actores podrían actuar como pilotos para la difusión de innovaciones, tecnologías o información. . Por otra parte, los actores "PA03" "PA05" "PA17", "PA18" "PA20"

“PA35”, y “PA01” “PA05” “PA7” aparecen como actores colectores de información y con acceso al 91.139% de la red, para el caso de Comején, siendo éste el valor más alto. Si bien el actor PA05, aparece como uno con los mayores niveles de centralidad, se discutirán razones por las cuales, no se está comportando como un difusor idóneo al interior de la comunidad.

Cuando en la red se incluyeron aquellos actores que representaban funciones de liderazgo, orientadas a la constitución de asociaciones, a lo que se ha llamado red local ampliada, ya que incluía a líderes de otras comunidades, los resultados se aprecian en el cuadro 10.

Para ejemplificar la escasa conexión en la red, especialmente en el caso de Veracruz, se tienen las siguientes manifestaciones de los agricultores:

“Ahorita me he desenlazao, antes tenía confianza, ánimo, se me fue quitando... hasta nos pidieron un carta poder (Algún Líder), se puede imaginar... ya ni me presento (a las reuniones, capacitaciones), ¿para qué...? estoy envenenada...” (23:14(17-17), “Nosotros nos manejamos solos, individual, antes si estaba unido, cuando no estaba la extractora... se desanimaron (los agricultores), porque vendían el producto y no enseñaban cuanto pesaba el producto” (14:4(6:6)).

Cuadro 10. Identificación de actores clave para la red social local – Ampliada.

Ejido /Localidad	Harvest.		Diffuse.	
	%	Actores	%	Actores
Comején	51.08	“PA46” “PA49” “PA73”	92.77	“PA03” “PA05” “PA17”
Mina y Matamoros	35.66	“PA38” “P552” “PA64”	98.63	“PA17” “PA27” “PA28”
Xochicalco	38.46	“PA18” “PA29” “PA40”	48.71	“PA05” “PA07” “PA13”

De acuerdo con el análisis en Keyplayer (cuadro 10), los actores "PA46" "PA49" "PA73" se comportan como generadores de información o fuentes de consulta y tiene una cobertura del 51.807% de sistema; mientras que tres actores, "PA03" "PA05" "PA17" serían capaces de difundir la información al 92.771% del sistema, para el caso de Comején, Sin embargo, la confianza deteriorada, implica que el comportamiento de los actores, como fuente o como difusión de información, no funcione efectivamente.

A diferencia de lo encontrado en Comején, para el Ejido Mina y Matamoros la cobertura de 98,63% lograda con los actores "PA17" "PA27" "PA28", es una cobertura efectiva, ya que la referencia sobre los actores es positiva y se verificó por la existencia de una sociedad cooperativa a través de la cual se han logrado recursos y la implementación de estrategias conjuntas para la compra de insumos.

En el caso de Xochicalco, aún con la existencia de una sociedad cooperativa, la escasa cobertura, 48,71% con tres actores, se relaciona con problemas internos relacionados con la competencia por la compra de fruto y los esfuerzos iniciales que representa la puesta en funcionamiento de una Planta procesadora de fruto con un costo cercano a los 50 millones de pesos.

Un tercer tipo de red social representada, es aquella que incluye a los agentes externos de innovación (Profesionales, técnicos, Agencias de innovación, empresas y casa comerciales), las cuales serían las encargadas de aportar innovaciones y tecnología al sistema local. Los resultados se muestran en la figuras 30, 31 y 32.

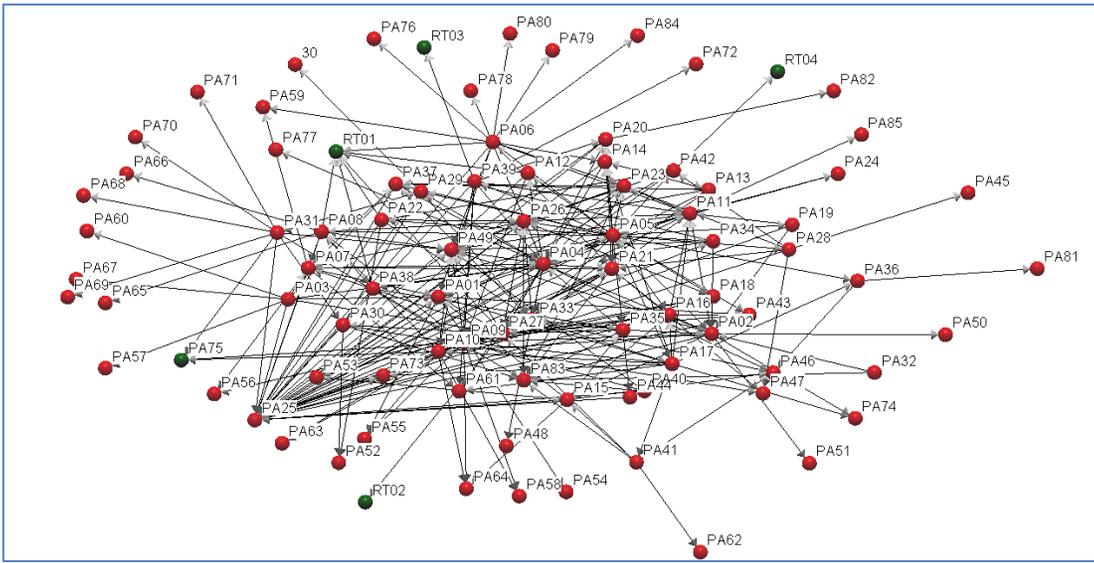


Figura 22. Representación de la red local ampliada, incluyendo los agentes externos de innovación – Comején Veracruz.

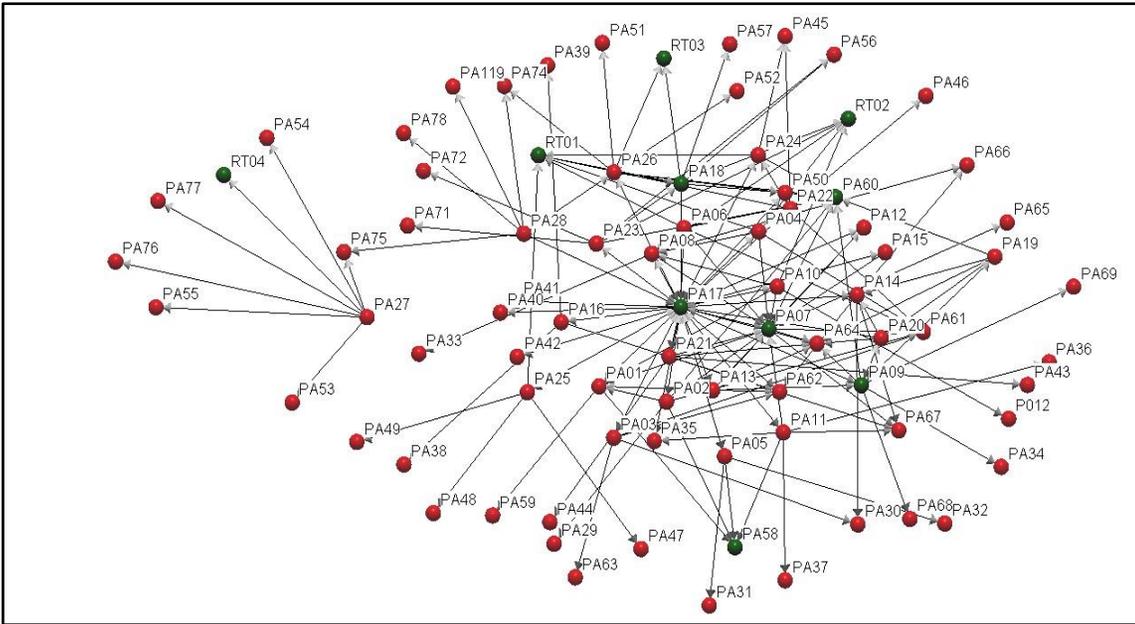


Figura 23. Representación de la red local ampliada, incluyendo los agentes externos de innovación – Ejido Mina y Matamoros, Tabasco.

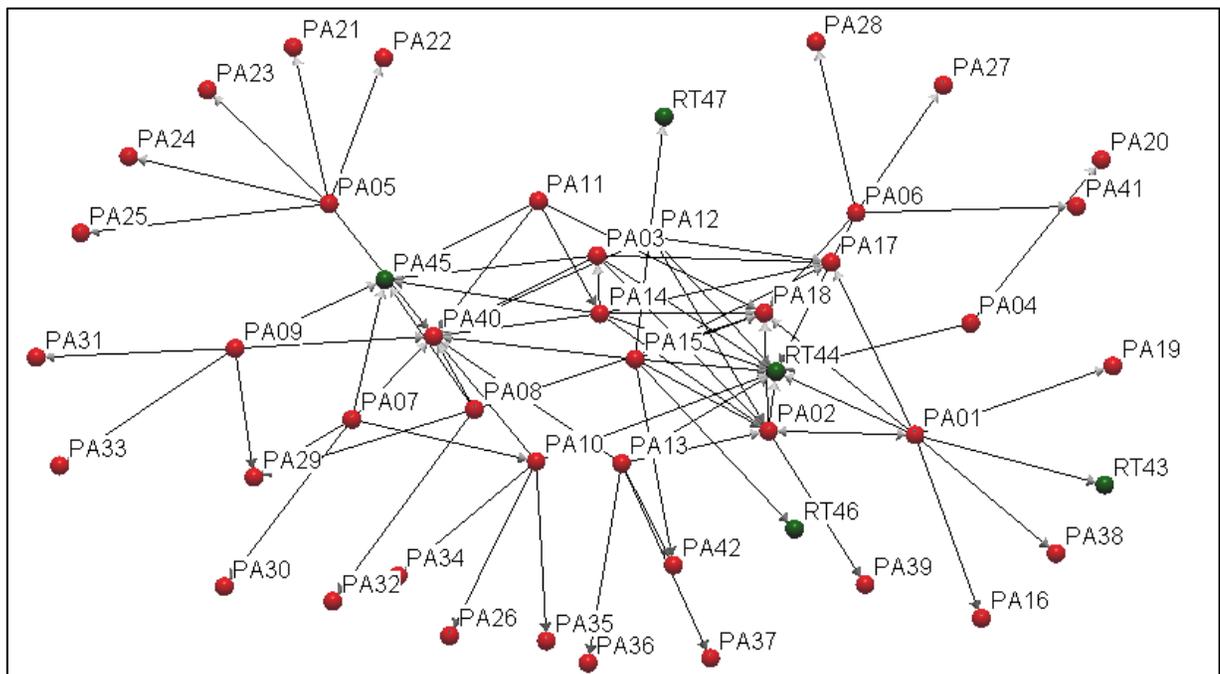


Figura 24. Representación de la red local ampliada, incluyendo los agentes externos de innovación Ejido Xochicalco – Villa Comaltitlán.

Para los tres casos de estudio, se destaca la baja centralidad de los agentes externos de innovación, los cuales en este caso, y para facilitar su visualización, aparecen de color verde. Podrían surgir dos interpretaciones: la primera, que el sistema local de innovación está funcionando perfectamente con las innovaciones locales, y por tanto, no requiere de agentes externos, y segunda, que si bien los actores locales necesitarían de apoyo externo, no han sido orientados, y han sido abandonados a “su suerte”. En todo caso, el sistema local en su naturaleza, no es aislado, siendo necesario entonces discutir y valorar las razones para que se registre este relativo “aislamiento”.

Cuadro 11. Identificación de actores clave para la red social local y técnica.

Ejido /Localidad	Harvest.		Diffuse.	
	%	Actores	%	Actores
Comején	49.25	“PA46” “PA49” “PA73”	93.10	“PA03” “PA05” “PA17”
Mina y Matamoros	35.44	“PA38” “PA54” “PA64”	98.73	“PA17” “PA27” “PA28”
Xochicalco	33.33	“PA18” “PA40” “PA44”	48.89	“PA05” “PA07” “PA15”

De acuerdo con los resultados en el cuadro 12, en la cobertura de la red no aparecen prestadores de servicios profesionales o instituciones de investigación. Aunque la revisión documental mostró la presencia de algunas investigaciones en Universidades e instituciones formales de investigación, hay baja o nula referencia por parte de los palmicultores.

Sobre el análisis de redes, en el cuadro 12 se presentan valores de centralidad calculados para los tres tipos de redes.

Cuadro 12. Valores de centralidad para los tres tipologías de redes en los tres casos de estudio.

Ejido /Localidad		Valores	Comején	Mina y Matamoros	Xochicalco
Red social local.	Outdegree	Min.	0	0	0
		Máx.	35.8	7.14	13.58
	InDegree	Min.	0	0	0
		Máx.	14.81	19.64	19.44
Red social	Outdegree	Min.	0	0	0

ampliada.		Máx.	36.47	37.66	14.63
	InDegree	Min.	0	0	0
		Máx.	38.24	29.87	24.39
Red social y técnica	Outdegree	Min.	0	0	0
		Máx.	34.83	35.80	17.02
	InDegree	Min.	0	0	0
		Máx.	37.07	28.39	20.28

De acuerdo con los datos del cuadro 12, el máximo de relaciones de salida es de 37.66 y de manera similar para la entrada 38,24%. De acuerdo con este resultado, para los tres casos de estudio se tienen valores bajos de centralización (<30%), con presencia de actores con lazos débiles que se convierten en fuente de innovación externa, como por ejemplo, actores conectados con asesores internacionales y con experiencia en el tema de la palma.

4.5. Caracterización de tecnologías e innovaciones locales.

Mediante la revisión documental, la observación participante y las entrevistas en profundidad, fue posible identificar las tecnologías e innovaciones que se constitúan en formas diferentes del hacer cotidiano, y que además, poseían características de valoración propia, iniciativa y convencimiento por parte de quienes desarrollaban este tipo de innovaciones. Además de la aplicación del cuestionario (anexo 1), se realizó cruce de información con otros agricultores, complementado con las visitas de campo. La caracterización de las innovaciones implicó el retorno con los agricultores,

en la mayoría de los casos fue necesario efectuar una nueva visita de campo y la aplicación del anexo 2. Lo anterior una vez se logró el conocimiento del sistema de innovación en su conjunto.

Las innovaciones caracterizadas, reúnen características de sostenibilidad ambiental, económica y social e incluyen el propio sistema local de producción, el cual luego de 13 años, muestra evidencias de haber sido apropiado por los agricultores y la generación de una cultura más que alrededor de la palma, en la adaptación de éste cultivo al sistema local. Las innovaciones locales se han denominado:

- Conteo previo de racimos a la cosecha.
- Siembra de cultivos intercalados en los primeros cuatro años de cultivo.
- Disposición de hojas de poda para el reciclaje de nutrientes.
- Manejo de Tusas (*Geomys bursarius*) mediante trampa artesanal.
- Aplicación incorporada de fuentes fertilizantes.
- Uso de extensión de acero para el corte de fruto en palmas mayores de 10 años.
- Adaptación de extensión de aluminio para el corte de racimos en palma adulta.
- Uso de semovientes para el manejo de arvenses en palmas adultas.
- Uso de métodos mecánicos para el manejo de arvenses.
- Poda de palma de acuerdo con las fases de la luna.
- Ahorro programado para la compra de bienes e insumos para el cultivo.
- Asociación para la gestión de recursos y compras de insumos.

- Construcción de bancales o camellones para terrenos con problemas de inundación.
- Diseño de drenajes para áreas con problemas de inundación.
- Elaboración y aplicación de abonos orgánicos.
- Asociación para la gestión y construcción de planta extractora.

A continuación se presenta una breve descripción de cada una de estas innovaciones. La caracterización de detalle se tiene como anexo.

4.5.1. Conteo previo de racimos a la cosecha.

El conteo previo de racimos, como su nombre lo indica, consiste en una vista previa de campo para la verificación de la existencia de racimos maduros y determinar si es o no pertinente programar la cosecha. Surgió por la imposibilidad de tener ciclos periódicos establecidos para la cosecha, en virtud del tamaño de las áreas cultivadas y la estacionalidad de la producción, asociada con las condiciones climáticas y las prácticas de manejo del cultivo. Los principales beneficios que se logran con la implementación de esta innovación son: la optimización de la mano de obra, la reducción de los costos del transporte y el mejoramiento de la calidad de la cosecha, al cortar solo los racimos efectivamente maduros y evitar castigo (devolución) por calidad al momento de la venta del producto.

Esta innovación utiliza recursos totalmente locales y los costos incurridos con la visita previa de campo, alrededor de media hora por hectárea, son bajos comparado con lo

que representa el costo de la mano de obra para la cosecha y más aún, el transporte de pequeñas cantidades de fruto (200-300 Kg.), dado que el costo puede representar hasta un 50% del valor real de la venta.

4.5.2. Siembra de cultivos intercalados en los primeros cuatro años de cultivo.

Se trata de cultivos de ciclo corto, tales como maíz, papaya, frijol, chile y calabaza: los cuales se establecen en forma intercalada entre los primeros tres a cuatro años del cultivo. Esta innovación surge como una adaptación del sistema local de producción, en razón de la ocupación de tierra que representó el establecimiento de la palma, que aunque como lo muestran los resultados expuesta en esta investigación, en pocos casos (<5%) llegaron a cubrir el 100% del área de la Unidad Agrícola Familiar; si represento la destinación de un área anteriormente ocupada con cultivos semestrales y/o pastizales. Por otra parte, representa una oportunidad para continuar asegurando productos básicos para la alimentación familiar, generación de excedentes para el mercado e ingresos adicionales que a su vez representan una ayuda para la ejecución del manejo del cultivo de la palma.

Por otra parte, el establecer cultivo intercalados representa una reducción el uso de mano de obra y/o herbicidas para el manejo de arvenses, la disminución del ataque de plagas como las ratas y la tusa (al encontrarse limpias las áreas), y el reciclaje de nutrientes, tanto los aportados en forma inorgánica, como los que surgen de la generación de la materia orgánica y su posterior mineralización, además de las ventajas en aprovechamiento de la humedad disponible.

Tanto usando la fuerza laboral propia, como mediante el préstamo de la tierra, para que agricultores vecinos establecieran sus cultivos a cambio de mantener “limpia” la palma; esta innovación se continúa presentando como una estrategia de adaptación en los inicios del cultivo de la palma y es propia de la cultura de la palma en México.

4.5.3. Disposición de hojas (palmas) de poda para el reciclaje de nutrientes.

Esta práctica se califica como innovación, en la medida en que lo cotidiano es la acomodación de hojas en arrumes o pilas con el objeto de facilitar la logística de cosecha, y evitar riesgos asociados con la presencia de animales venenosos. Además, esta innovación rompe el paradigma sobre “mientras más limpio un cultivo, es mejor”, y se ubica en un punto intermedio con respecto a quienes no retiran las hojas de la base de la palma y originan la apariencia de cultivos abandonados.

Las ventajas de esta innovación son: reciclaje de nutrientes, cobertura del suelo, reducción de la erosión, mejor aprovechamiento de la humedad del suelo y enriquecimiento de la flora y fauna del suelo con el aporte efectivo de residuos orgánicos y posterior incorporación al suelo.

Esta innovación no implica el uso de recursos externos, por el contrario, se asocia con el mejor uso de los recursos disponibles, además de implicar un esfuerzo mínimo de mano de obra al momento de disponer las hojas alrededor de la palma. Por otra parte, los agricultores que la han estado ejecutando, ya comunican las ventajas de este sistema y lo no presencia de animales venenosos que amenacen la seguridad al momento de la cosecha.

4.5.4. Manejo de Tusas (*Geomys bursarius*), mediante trampa artesanal.

De acuerdo con los resultados de esta investigación, alrededor del 70% de los encuestados, manifestaron que el principal problema plaga de la palma han sido las Tusas, las cuales le comen el “corazón” o meristemo y le ocasionan la muerte. Si bien es un problema asociado con la edad temprana del cultivo (primeros 5 años), aún se continúa presentando, principalmente en áreas cercanas a cañaduzales, lo que hace que sigan vigentes las preocupaciones en torno a las prácticas de control y/o manejo.

Las prácticas recomendadas, en los inicios de la palmicultura (1997-2000), fueron: la aplicación de pastillas con fosforo de zinc, hasta insecticidas altamente tóxicos como el Tamarón (Metamidofos) o el Furadán (Carbofurán), esto dos últimos aplicados directamente a las galerías o en cebos vegetales para provocar envenenamiento. Como alternativa, algunos palmicultores han adaptado una trampa para la captura de tusas, la cual se había utilizado en plantaciones de caña de azúcar. Se utilizan materiales locales, de fácil consecución y sin insecticidas.

Esta trampa tiene como ventaja que no implica la inversión de recursos importantes para la compra de insecticidas, tiene un menor riesgo ambiental, tanto para quienes la utilizan como para los posibles depredadores de las tusas, además de que existe la posibilidad de utilizar estos roedores para consumo humano.

4.5.5. Aplicación incorporada de fuentes fertilizantes.

En forma tradicional las fuentes fertilizantes en palma de aceite se han aplicado en forma superficial en razón de los costos y el daño de raíces que implicaría incorporar dichas fuentes, y para el 50% de palmicultores, que realizan la práctica de fertilización en la comunidad de comején, la aplicación superficial es la práctica más recurrente. Sin embargo, existen algunos agricultores que han modificado la forma de aplicar los fertilizantes y argumentan varias razones para hacerlo, las cuales son objeto de inquietud y análisis.

La práctica consiste en la apertura de tres huecos alrededor de la palma, de aproximadamente 30 centímetros cuadrados y una profundidad de 15 centímetros, y a una distancia aproximada de 1,5 metros del estipe o tronco de la palma. En dichos huecos se aplica entre 250 y 500 gramos del fertilizante utilizado y se tapa con el mismo suelo extraído. Quienes ejecutan esta labor, argumentan una menor pérdida de fertilizante por efecto de arrastre de las aguas lluvia y una mayor permanencia de lo aplicado en el suelo, además de efectos positivos en la producción, tales como la continuidad y mayor volumen de los racimos o coyoles cosechados.

Implica uso extra de mano de obra, pero se trata de un recurso local. Es una práctica que ha sido adaptada de otros cultivos como la papaya y que a la luz de investigaciones recientes sobre el tema, puede tener efectos positivos en la reducción de las pérdidas por volatilización, para el caso de fuentes nitrogenadas, la disminución de la eutrofización de las aguas y los costos asociados con el manejo nutricional.

4.5.6. Uso de extensión de acero para el corte de fruto en palmas mayores de 10 años.

Para la cosecha en palma de aceite, aproximadamente a partir del año 8 después de la siembra, y debido a la atura de los racimos, es necesario cambiar la herramienta para la cosecha. Pasar de una pala plana a un cuchillo curvo (cuchillo malayo) al cual se le adapta una extensión, la cual puede ser de materiales tan diversos como el bambú, el hierro, acero o aluminio.

De acuerdo con los resultados, al revisar la historia del establecimiento del cultivo y su evolución, la extensión más frecuentemente utilizada ha sido la de hierro, la cual tiene a favor que es de fácil consecución, resistente, y de bajo costo; pero es un material muy pesado, que se oxida y al contacto con el agua genera poca adherencia en el momento de la cosecha, además de la incomodidad y contaminación del vestuario habitual de los cosechadores. Un cambio encontrado en el caso de Comején, fue el uso de extensiones de acero galvanizado, las cuales superan el problema de la oxidación, la incomodidad de uso, un mejor desempeño en el trabajo de campo, ligeramente más livianos que el hierro y de fácil consecución.

Como desventajas, aún sigue teniendo un peso elevado, lo cual sumado a que las palmas van creciendo, luego de 14 años, están causando que los agricultores perciban que ya es tiempo de derribar sus cultivos por la dificultad en el momento de la cosecha. En todo caso, por las razones mencionadas es una herramienta más manejable que el cuchillo con extensión de hierro.

4.5.7. Adaptación de extensión de aluminio para el corte de racimos en palma adulta.

En la palmiticultura mundial, el material más frecuentemente utilizado es el aluminio, el cual posee la combinación de resistencia y bajo peso, lo cual es determinante para la viabilidad de la cosecha en palmas adultas y hasta de 15 metros de altura. En el caso de Comején, si bien la Planta de Beneficio ha puesto a disposición este tipo de herramienta, su adopción ha estado condicionada por el “alto costo” de acuerdo con los resultados de la investigación.

Sin embargo existe agricultores que han adoptado, adaptado y apropiado esta herramienta a través de un proceso de aprendizaje y construcción de experticia, el cual fu documentado y se anexa a la presente investigación. Además de los beneficios mencionados, la extensión aluminio reduce la fatiga de la actividad de cosecha, no presenta problemas de oxidación y manejo, y en últimas mejora los rendimientos de la labor y la calidad de vida de los agricultores. Lo anterior por otra parte, termina incidiendo en la reducción de los costos de producción, y lo más importante, en el cambio de perspectiva sobre el futuro del cultivo, ya que se comprende la viabilidad de la cosecha hasta que la palma alcance una altura de 15 metros o aproximadamente 28 años de edad.

Lo que podría ser una desventaja, es el costo y que se trata de materiales que solo se consiguen a través de la importación. Sin embargo, lo innovador consiste en las estrategias que ya han adoptado algunos palmiticultores y que han hecho viable el uso de herramientas que al inicio del trabajo de campo, en el año 2011, eran percibidas como lejanas y de difícil implementación.

4.5.8. Uso de semovientes para el manejo de arvenses en palmas adultas.

Los métodos más frecuentemente utilizados para el manejo de arvenses en palma, son: el mecánico (con uso de machetes, desbrozadoras o corta malezas adaptados a un tractor), y el químico (con herbicidas de contacto y sistémicos). De acuerdo con los resultados del trabajo de campo, alrededor del 60% utilizan los herbicidas como método de manejo, y en segundo lugar, el uso de machete.

Además de los métodos mencionados, existen palmicultores, que aprovechando los medios disponibles en el sistema local de producción, utilizan al ganado vacuno como método para mantener controlada la altura de las arvenses. Este método es especialmente viable, en cultivos mayores de 8 años, los cuales constituyen más del 90% de los cultivos establecidos en la comunidad de Comején, consiste en el pastoreo periódico y por espacios cortos de tiempo, teniendo como ventajas el uso de los recursos locales, la adaptación de la palma a un sistema local de producción cambiante, y la menor dependencia de insumos químicos.

Por otra parte, se trata de una innovación que no es aplicable o entendible a todos los palmicultores, sin embargo, sí existe alrededor de un 40% de actores con los cuales se podría implementar, y dada la experiencia existente, es posible intentar su replicación a otras comunidades.

4.5.9. Uso de métodos mecánicos para el manejo de arvenses.

Aun cuando alrededor del 40% de los palmicultores, utiliza mecánicos para el manejo de arvenses, especialmente machete; lo innovador de los casos encontrados, es la

justificación del no uso de herbicidas y las ventajas de los procedimientos mecánicos. Dicha justificación ha sido producto de un proceso de observación, experimentación y análisis, que ha determinado al final, la apropiación de formas distintas en el uso de los recursos disponibles, lo que conocemos y definimos como innovación local.

Más allá de la descripción de la innovación, la argumentación de los beneficios con respecto a la humedad y la protección del suelo, el reciclaje de nutrientes y los efectos adversos del uso de herbicidas, como la reducción en la producción; implican un cambio de visión y menor dependencia de los recursos externos. Además, sobreponerse al “menor costo” de los controles con herbicidas y la mayor durabilidad del control; implica una generación de conciencia, que traducida a la práctica y a la cotidianidad, son rasgos característicos de la apropiación de tecnologías e innovaciones-

Implica entonces el uso de la mano de obra local, un manejo más amigable con el medio ambiente y la reducción de procesos erosivos y pérdida de nutrientes, la cual tendría mayor aceptación en aquellas Unidades Agrícola Familiares con la disponibilidad de recurso laboral.

4.5.10. Poda de palma de acuerdo con las fases de la luna.

La poda de la palma es una actividad que se ejecuta regularmente en forma anual y que consiste en la eliminación de hojas que ya no se encuentran activas en la generación de energía para la planta y que en lugar de aportar energía se constituyen en una carga para la planta.

La innovación en este caso consiste en la adaptación de saberes locales previos, al manejo de la palma. La aplicación de saberes que se tenían en cuenta para actividades como el corte de la madera, la elaboración de postes para cercas o alambrados, y el corte de hojas para la construcción de “Palapas”, se aplica ahora al corte de hojas envejecidas y, que dependiendo de la productividad del cultivo, puede representar el retiro de hasta 20 hojas por palma en una sola oportunidad.

De acuerdo con lo expresado por los agricultores que practican esta innovación, consiste en la poda de la palma teniendo en cuenta la fase la luna; se debería realizar dos días antes y dos días después de la luna nueva (luna Muerta). Los beneficios se manifiestan en el menor crecimiento de las plantas y la mayor productividad.

Al comentar este tipo de prácticas con otros palmicultores, la respuesta ha sido de aceptación en la medida en que se asimila a conocimientos y saberes existentes.

4.5.11. Ahorro programado para la compra de bienes e insumos para el cultivo.

Teniendo en cuenta que la innovación implica adaptación, y que el propio cultivo de la palma se constituye en una innovación al generar cultura, aquellas estrategias que conducen al establecimiento de la cultura de la palma, al ser producto de la iniciativa y propósito de quienes la practican, se constituyen en una innovación local; tal es el caso de las estrategias que buscan viabilizar la consecución de herramientas y equipos para el manejo del cultivo.

Existen entonces agricultores que, como pocos, tienen claras sus cuentas en cuanto

a ingresos y egresos del cultivo y establecen metas para mejorar su autonomía y toma de decisiones. Ejemplos de consecución de equipos, herramientas y fertilizantes, muestran que son posibles de adquirir cuando existe una cultura del ahorro con base en los ingresos derivados de la palmicultura y combinados adecuadamente con las actividades que hacen parte del sistema local de producción. Contribuyen al ahorro programado la bancarización, el uso de la fuerza laboral propia, el intercambio de recursos y productos entre el cultivo de la palma y otros como la caña y el maíz, además de la voluntad y la determinación.

La expectativa de mejoramiento de la calidad de vida, el llevar esta expectativa a la realidad y el reconocimiento y prestigio que ello ocasiona en los miembros de la comunidad; son factores que impulsan la cultura del ahorro y la reinversión con base en los recursos locales disponibles.

4.6. Construcción y cálculo del Índice de Adopción de Tecnología Local – IATL y el Índice Combinado de Adopción de Tecnología.

Un segundo indicador calculado fue el índice de Adopción de Tecnología Local – IATL, con base en los modos locales de producción y las innovaciones locales disponibles, es decir, aquellas que ya han sido adoptadas u apropiadas por algún o algunos actores del sistema local. Los resultados del IATL (figura 22), muestran que algunos agricultores poseen índices entre el 80 y 100%, a diferencia del IATE, con el cual los valores máximos se ubicaron entre 60 y 70%.

Con este indicador es posible identificar agricultores que están desarrollando un sistema productivo con criterios locales de sostenibilidad y que además han

superado las fases de adaptación y aprendizaje con respecto a la innovación, ya que luego de 14 años, se han apropiado de la cultura de la palma. Esta apropiación se manifiesta en la autonomía en las decisiones sobre la innovación, la comunicación de sus experiencias, el discernimiento sobre la tecnología y prácticas de manejo, además de la capacidad de convencimiento hacia otros actores del sistema local.

Los valores promedio más bajos (32%), para el caso de comején se relacionaron con las condiciones agroecológicas, la dependencia de apoyos externos, la falta de competencia en cuanto a compra de fruto y asesoría externa.

En Mina y Matamoros, la cohesión social evidenciada por la existencia de estrategias conjuntas para la venta de fruto, compra de insumos y gestión de apoyos del gobierno, además de las condiciones agroecológicas; explican los valores promedio más altos (64%), lo cual en conjunto, se refleja en la productividad.

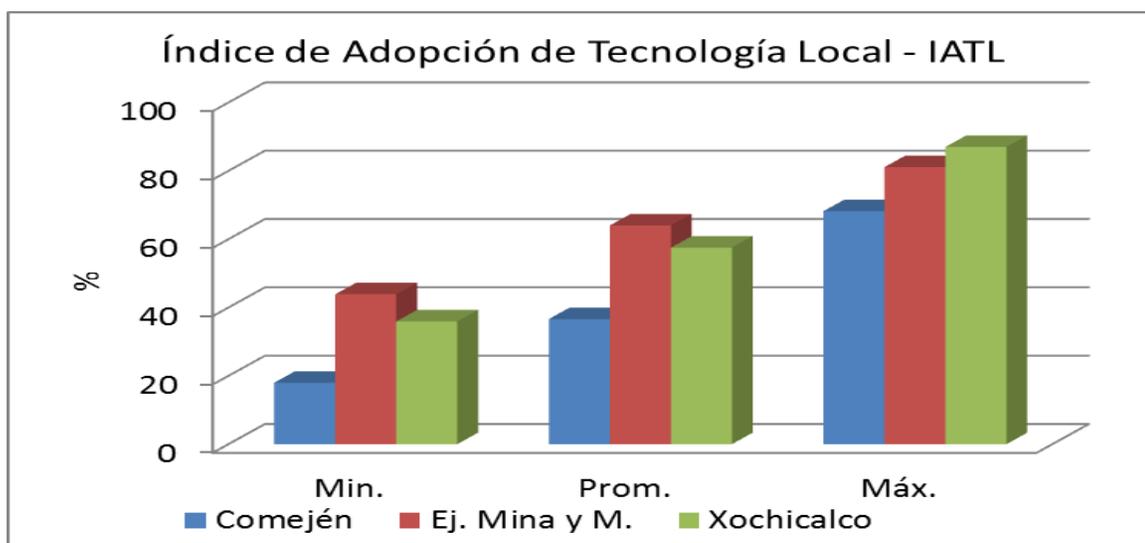


Figura 25. Índice de adopción de tecnología local (IATL) para los tres casos de estudio.

Desde el punto de la vista de la gestión de la innovación, dos ventajas tiene el IATL: en primer lugar, permite la identificación de los agricultores que bajo los criterios de sostenibilidad, podrían ser referentes para los procesos de adopción e innovación, y en segundo lugar, la facilitación de los procesos de comunicación y difusión de innovaciones, partiendo de la experimentación disponible y el conocimiento acumulado por los agricultores. En la propuesta metodológica resultante de la presente investigación; se incluye el IATL como un paso previo en la incorporación de innovaciones externas y el cual genera el acercamiento necesario entre agentes y actores locales, en procura del diálogo y el aprendizaje al estar inmerso en el sistema local de innovación.

Por último, otro indicador calculado, fue el Índice Combinado de Adopción de Tecnología – ICAT (figura 23), el cual incorpora aquellas innovaciones que cumplan con los criterios de sostenibilidad adoptados y se incluyen: reducida complejidad, utilizando recursos locales y con impactos en el corto y mediano plazo, en el caso de la palma, de uno a tres años.

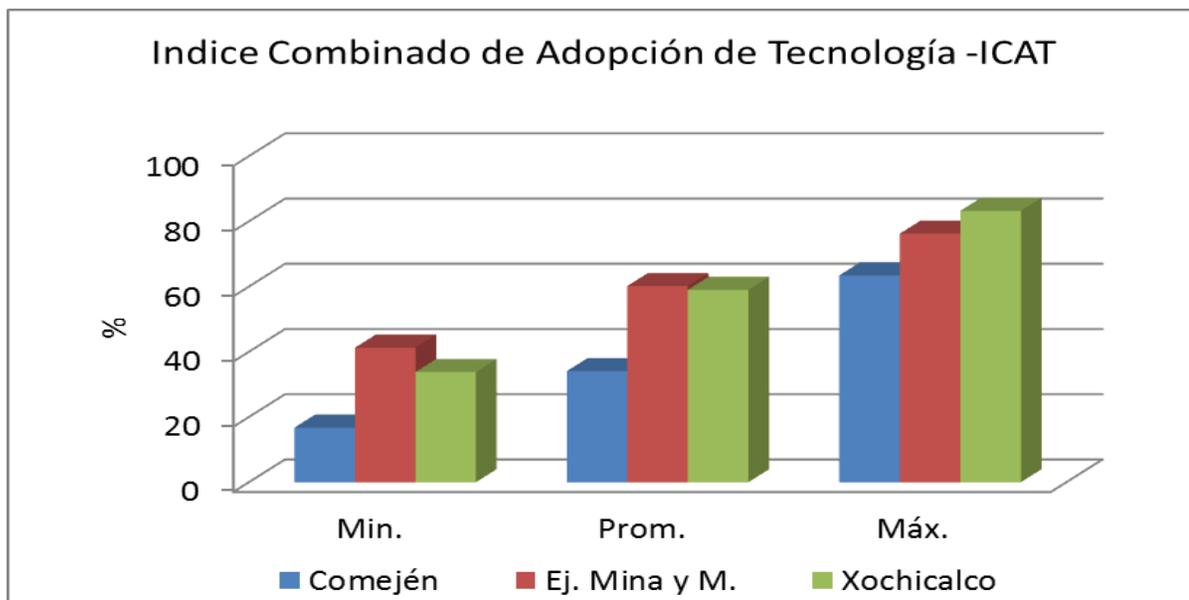


Figura 26. Índice Combinado de Adopción de Tecnología Local (IATL) para los tres casos de estudio.

Dentro de las tecnologías externas seleccionadas se tuvo: Censo de racimos para la estimación de cosecha y cálculos de requerimientos nutricionales, diseño de unidades de manejo agronómico con base en el conocimiento local de las tipologías de suelos, establecimiento de leguminosas locales de cobertura, toma de muestras para el análisis de hojas y suelo, diseño de drenajes, y el uso de insufladora para el manejo de hormigas. Todas estas innovaciones se caracterizan por el uso de los recursos y/o bajo costo de implementación.

De acuerdo con lo previsto, el ICAT en principio será más bajo que el IATL, en virtud de que las tecnologías propuestas son totalmente nuevas o se encuentran en proceso de adopción por algún agricultor. En este punto confluyen los conocimientos

de los agentes externos y los saberes locales, siendo pertinente la generación de espacios de diálogo con base en la demostración y experimentación en campo.

4.7. Resultados y discusión del análisis cualitativo de datos.

La primera fase de recolección de datos, se desarrolló durante los años 2011-2012 para los tres casos de estudios y se constituyeron en la base para la investigación que se presenta. Los documentos fueron revisados y se extrajo aquella información relevante para su posterior análisis con el software atlas t.i. Un primer paso consistió en la transcripción de las grabaciones de las entrevistas a formato Word y posteriormente a formato de texto, compatible con el software seleccionado, al igual que la selección de archivos fotográficos que aportaban información relevante para el trabajo de investigación.

Una vez que estuvieron disponibles todos los archivos se procedió a la creación de la Unidad Hermenéutica (UH) para los tres casos de estudio seleccionados. Un segundo paso fue la asignación de los documentos primarios a la Unidad Hermenéutica seguido de la adición de comentarios relevantes para cada uno de dichos documentos.

De acuerdo con las características del software ATLAS t.i. como parte del inicio del análisis textual se procedió con la lectura y revisión de los documentos asignados a la UH, precediendo a crear lo que se conoce con el nombre de citas o Quations, y los respectivos comentarios para cada una de las citas. En el caso de la presente

investigación, las citas se enfocaron hacia aquellos elementos de tipo cualitativo que estaban explicando los procesos asociados con el sistema local de innovación.

En forma simultánea con la creación de las citas, se procedió a implementar el primer paso de la codificación, de acuerdo con la teoría fundamentada, es decir, la codificación descriptiva. Esta consistió en asignar un código (Codes) o códigos a la cita seleccionada, en un primer nivel de abstracción, existiendo la posibilidad de asignar códigos “in vivo”, es decir, códigos textuales a partir de los documentos primarios asignados a la HU.

Como parte del inicio de la codificación axial o relacional, se procedió con la generación de familias de códigos, es decir, grupos de códigos con características relacionales y los respectivos comentarios a cada una de dichas familias, con base en el listado de códigos, ya creados. Complementando el análisis conceptual, se procedió a generar relaciones entre documentos y códigos. Estas relaciones, en principio fueron del tipo: “hace parte de”, “explica a”, “influye positivamente en” “Influye negativamente en”, “ocasiona”, etc.

Como parte final del análisis cualitativo de los datos, se procedió a la codificación selectiva, la cual pretende la construcción de categorías conceptuales con base en los códigos construidos. Para realizar esta tarea, resulta útil la visualización del análisis conceptual, a través de las redes o Networks. Las categorías construidas constituyen la base para la generación de la teoría, que en el caso de la presente investigación, tiene que ver con la generación del modelo de seguimiento a los procesos de innovación con base en las características propias del sistema local.

4.7.1. Codificación descriptiva y relacional.

Como parte de la primera etapa del análisis textual, se obtuvo 416 citas relevantes para los objetivos de la investigación, las cuales fueron asociadas a su vez con 466 códigos, lo cuales, en razón a su extensión, se adjuntan como anexo.

Como resultado del análisis relacional se generaron 25 familias de códigos, los cuales se presentan a su vez en la tabla 10, con ejemplos de los códigos asociados a cada una de las familias.

4.7.2. Codificación selectiva.

Luego de la formación de familias, el establecimiento de relaciones que contribuyeran a un mayor nivel conceptual, y la construcción de redes de códigos, fue posible la conformación de categorías conceptuales, las cuales resumen el sistema local de innovación. En total se conformaron ocho categorías, en un proceso de continua retroalimentación y selección entre las citas, documentos, códigos, familias de códigos y sus relaciones. Los resultados se presentan en la tabla 11.

Cuadro 13. Categorías conceptuales para el sistema de innovación local.

Citas	Códigos	Familias	Categorías
138	37	Adaptación	Adopción
55	16	Apoyos	
145	48	Aprendizaje	
66	17	Autoaprendizaje	Apropiación
44	19	Beneficios	
115	47	Conocimientos	Asociación
98	30	Convencimiento	
37	13	Disposición	Agentes y actores
92	35	Evolución	
28	15	Expectativas	
34	22	Información	
94	24	Fuentes	
99	17	Iniciativa	
38	128	Innovación	
37	22	Liderazgos	
123	73	Limitantes	
124	26	Percepciones	
132	48	Productividad	Innovación local
60	33	Comunicación	
84	16	Reflexión	Diálogo y saber local.
118	48	Relaciones	
42	12	Significados	
24	11	Sistema local	Referencia
31	84	Sostenibilidad	
43	115	Viabilidad	

Con base en las categorías del cuadro 13, se procede a generar la formulación teórica del sistema de innovación, analizando cada categoría y visualizando la conexión entre las categorías, las familias de códigos, los códigos descriptivos y citas que muestran la secuencia lógica en la formulación de la teoría en su conjunto, con la ayuda del software ATLAS t.i.

4.7.3. Explicación analítica – conceptualización.

Para los tres estudios de caso analizados, se aplicó la metodología denominada “genealogía o cronología de la innovación”, y que da cuenta de una línea de tiempo desde los inicios del sistema local como innovación. Una historia que empieza desde el año 1997 y para el caso de la investigación tiene como corte diciembre de 2012. A continuación se presenta la explicación analítica de las categorías emergentes y las relaciones entre las categorías: Políticas, adopción, apropiación, agentes y actores, innovación local, diálogo y saber local, y referencia.

4.7.3.1. Políticas.

El desarrollo de la palma de aceite en México, y especialmente en los Estados de Veracruz y Tabasco, ha estado impulsado como una política de gobierno que se orientó al establecimiento de una alternativa productiva para pequeños agricultores y que estuvo marcada por la donación de recursos y orientaciones técnicas, que en el propósito de lograr metas de áreas establecidas, generó efectos positivos, pero también la creación de una cultura de dependencia de las ayudas externas.

La donación de plantas, la entrega de recursos monetarios para los tres primeros años del cultivo, incluido los fertilizantes, las herramientas, y la capacitación como forma de incentivar la siembra del cultivo, marcaron el inicio del camino y lo recorrido en la formación de una cultura incipiente, pero ya apropiada por buena parte de los agricultores en los tres casos de estudio.

Algunos efectos producidos por la concepción original de una palmicultura con base

a subsidios, se resumieron en código como: dependencia de apoyos, ayudas, subsidios, desviación de recursos, deficiencias de manejo, escasez de producción, círculo vicioso, no adopción, no autonomía, no conformidad, insostenibilidad y erradicación.

Con el propósito de concatenar la generación de teoría con lo expresado por los actores del sistema local de innovación, en el transcurso del análisis en forma de línea histórica, se recurre a citas textuales que refuerzan lo encontrado en el proceso de interacción durante la investigación. Las citas, igualmente codificadas, están referenciadas con base en el documento origen, el número de la cita dentro del documento y los números que indican el párrafo donde inicia y termina la cita. En el caso de la categoría, políticas, algunas citas ilustrativas fueron:

“Ese financiamiento sale sin apoyo... así no sirve... no me animo, tengo fruta muy poquita... ¿Cuándo acabo de pagar yo? (P10:6 (7-7)), “Cosecho con machete, tengo el cuchillo, pero no tengo el cabo... según dicen, lo mandó el gobierno... pero no lo he recibido...” (P14:17 (21-21)), “Con qué vamos a darle mantenimiento a esa planta... antes sí, había apoyo” (P23:7 (9-10)), “Nos estaban ofreciendo el fertilizante al 50%, pero no teníamos... queríamos a fondo perdido” (P23:15 (19.19)). “No se fertiliza hace cinco años... no teníamos fertilizantes... no hay apoyos...” (27:6(7-7)).

En las cinco frases anteriores se evidencia en primer lugar el nivel de condicionamiento que ha provocado una política asistencialista, que de manera evidente surgió desde la iniciativa externa y por tanto con escaso nivel de participación. Esta política estuvo orientada por el cumplimiento del número de beneficiarios de un programa de gobierno. En segundo lugar, y con mayor impacto en el ámbito social, la pérdida de iniciativa y autonomía sobre espacios que

anteriormente eran sujeto de control y determinación. Por otra parte, en las respuestas de varios de los agricultores se manifestó el efecto de promesas iniciales, aún luego de 14 años de establecidos los cultivos:

“El ingeniero... nos dio mala idea con la palma... Ustedes ni se van a mover de su casa, van a mandar a cortar...” (P32:6(8-8)). “El ingeniero nos dijo que nos íbamos a dormir en la hamaca... este nos vino a engañar... como el de la caña...” (8:3(4-4)), “Van a colgar sus hamacas y van a ver la producción... al principio estuvo muy bueno, era un diluvio... llenábamos la Planta... ha mermado... todos nos quejamos...” (25:9(10-10)).

La referencia a las “hamacas”, más allá de una anécdota, mencionada por cerca del 30% de los agricultores, lo que trasciende es el significado asociado con el afán desmesurado de promover la adopción de lo que en su momento fue una actividad totalmente nueva, la palma. La hamaca representa, el “no hacer nada”, “descansar”, “esperar”, y ello se asoció con el manejo de la palma; un cultivo que producía sin mayores o nulos esfuerzos y esa imagen, marcó el destino de algunas áreas cultivadas y las decisiones que sobre ellas tomaron algunos agricultores, manifestadas en expresiones como:

“Pues, es que muchos que como vieron que no daba mucho rendimiento... lo tumbaron... no más se les fue n puro jugo... y nada de fruta...” (13:2:4-4)). “Varios compañeros han tirado su palma... y otros están por tirarla... porque no hay apoyos... de nada, de nada”(18:9(13-13)), “Hay muchos productores, que como que no le es redituable... la han ido tumbando” (19:7(9-9)), “Y luego que la mera mata no da ni pa ella, ni pal sustento de su raíz... y si no da nada... pues vamos a darle a otra cosa...” (18:10(14-15)).

Alrededor del 30% del área teóricamente establecida, luego de 14 años, ha sido erradicada por diversos motivos, o simplemente no fue sembrada. En la mayoría de

los casos las erradicaciones corresponden a sitios con manejo extremadamente deficiente y se incurrió en una modalidad de cultivo “extractiva”, que funcionó en los primeros años del cultivo, pero una vez se agotaron las reservas del suelo, se disminuyó radicalmente los rendimientos y en el cual, el esquema de desarrollo inicialmente, como política, mostró sus falencias.

Sin embargo, el panorama descrito en torno a la política no ha sido homogéneo para todos los actores del sistema, y por tanto, existen variadas y abundantes experiencias positivas que dan cuenta del establecimiento de un sistema local y el surgimiento de la cultura alrededor de la palma de aceite. Dichas experiencias, contadas en forma testimonial por los palmicultores, son las que evidencian que en el para los tres casos de estudio, es posible afirmar que existe un sistema local de innovación, quedando como enseñanza, la inconveniencia de modelos asistencialistas, no generadores de adopción y apropiación de las tecnologías e innovaciones.

4.7.3.2. Agentes y actores.

Relacionado con las políticas y el modelo propuesto para el establecimiento de la palma; ante una actividad totalmente nueva, el rol desempeñado por los Agentes de extensión o innovación fue clave en los inicios de la palmicultura y consecuentemente, su relación con los actores principales en todo el proceso de generación de esta nueva cultura; los agricultores. Los Agentes participantes han sido responsables, en parte, del estado de la innovación actual en el sistema. En su

mayoría agentes externos a las comunidades, ingenieros agrónomos que igualmente debieron ser capacitados y adquirir destrezas en una cultura igualmente nueva para ellos mismos.

Por tanto, esta relación entre Agentes y actores también se enmarca en un recorrido cronológico y se relacionó con códigos tales como: asistencia inicial, aprendizaje, asistencia esporádica, asistencia pasada, ausencia agentes externos, ausencia asesoría, ausencia asistencia, búsqueda de opinión, comunicación agentes, confianza técnica, falsas expectativas, inasistencia, referencia técnica, y relación con agentes externos. Además de lo referido en la categoría “políticas”, las relaciones con los agentes de marcan en general en el ámbito de la confianza y la recordación:

“La mera verdad, al principio fue como un relajo... nos invitaron a unos 22 pero no falta quien diga: le va a echar a perder el terreno... pero cuando uno abre la cabeza... fuimos cuatro al principio... el ingeniero Cruz tuvo palabra de convencimiento” (23:4(5-5)), “Y llegó la palma... y que nos dijeron: siémbrela... nos convencieron, siempre a ciegas... pero con el tiempo fuimos aprendiendo a manejarla... no se puede decir que estamos al 100, pero hemos estado tratando de aprender...” (23:3(4-4)), “Estaba un ingeniero, que era muy buena persona... nos enseñaba y varios nos reuníamos...” (15:5(6-6)), “Yo digo que no, porque le pisa las raíces, aplasta las raíces... el Colombiano sí dijo: el que tiene ganado con palma, ni es ganadero, ni es palmero...” (26:11(14-14)), “Cuando empezamos vino un ingeniero... (Sobre el corte de fruto) nos dijo: este está bueno, estaba rojo... y de ahí yo solito me fui con otros compañeros y vi cómo se cortaba con el malayo...” (17:2(3-3)). “Aquí más de uno vino a enseñar... uno aprende a trabajar, haciéndole la lucha”(22:9(10-10)), “Aprendimos al principio, con Juan... y ahí nos fuimos” (25:2(3-3)).

En las expresiones anteriores hay dos componentes para destacar, uno es el papel inicial de los Agentes externos en el convencimiento y enseñanza, y enseguida, el

proceso de aprendizaje emprendido por los agricultores. En este caso, a diferencia de lo expresado en la categoría “políticas” las referencias dan un reconocimiento positivo, a los que podríamos llamar precursores en el sistema y la cultura de la palma en el los Estados de Veracruz y Tabasco, y aún luego de 14 años, son objeto de recordación.

Con respecto al aprendizaje emprendido, se resalta también el valor que los agricultores le otorgan a la prácticas y al “aprender haciendo” en varias de sus expresiones.

Por otra parte, llamó la atención en la presente investigación, el hecho de que los palmicultores en el 70% de los casos mencionaron que su fuente de aprendizaje habían sido ellos mismos a través de sus conocimientos y su práctica. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes expresiones, estuvo coadyuvado por la ausencia de agentes externos, en algunas etapas del establecimiento de la palmicultura:

“Antes venían, nos enseñaban... poda, color de la fruta... hace ocho años” (23:12(15-15)). “Hubo como dos o tres veces no más, que vinieron los ingenieros” (28:2(3-3)). “Primerito sí nos daban orientaciones... lo de la poda y todo eso... pero pues ya últimamente cada uno corta lo poquito que produce... a lo que el productor sabe... no dan muchas asesorías...” (16:1(2-2)). “Al principio... ya no volvieron los ingenieros... nos dejaron solos..., crecieron las palmas y ya no necesitan mucha atención” (2:3(3-3)). “los ingenieros... que a veces vienen... uno pelón, nos dieron buenas instrucciones” (13:17(9-9)). “Nosotros no conocíamos esa planta... la verdá... como ya enseñaron, ya no han venido.” (14:3(4-4)).

En las anteriores afirmaciones se denota el reconocimiento a los Agentes externos, la crítica a la ausencia y en forma consecuente el anhelo por el retorno de las

capacitaciones y las orientaciones, que en un sistema de innovación, aun siendo local, cumplen una función facilitadora de los procesos de gestión y apertura hacia el mejoramiento y el desarrollo, ojalá a escala humana. Por otra parte, los palmicultores están justificando la ausencia de los Agentes externos, en razón de la edad del cultivo, y de acuerdo con las visitas de campo, los escasos problemas, especialmente fitosanitarios que se presentan en la actualidad, asociado con la edad de la palma y el esquema diversificado de establecimiento bajo el cual se ha sembrado la palma.

La relación con otros actores del sistema local, tales como instituciones o empresas de procesamiento de fruto; los resultados de la investigación mostraron un bajo nivel de interacción, expresado en la baja frecuencia de los encuentros, la escasa referencia, de acuerdo con lo visualizado en las representaciones de los actores clave con la ayuda del software Keyplayer. Además, se evidenciaron algunas relaciones negativas, con las siguientes expresiones:

“Han venido unos de la escuela a hacer análisis de tierra... y dicen que es buena... tierra colorada... en la tierra negra no carga, en colorada si carga los racimos” (22:12(14:14)). “De empresas no he recibido información... vino un colombiano. Unos antes que decían que se iba a ver la tierra, pero nadie le entró... no se hizo nada.” (26:3(5-5)).

En el sistema local se evidencia la presencia esporádica por parte de agentes externos, lo anterior fue confirmado no solamente con las entrevista de campo, sino también con la observación participante durante los dos años que comprendió el desarrollo de la etapa de campo de la presente investigación. Sin embargo se pudo confirmar la receptividad de los palmicultores, en expresiones tales como:

“¿Qué líquido se le echa a las hormigas?... no te deja recoger el coyole...” (24:12(18-18)). “Qué bueno que ande usted haciendo este trabajo, porque yo le estoy diciendo la verdad...” (11:10 (12-12)). “¿Qué orientación me da usted?... usted que sabe...” (15:17 (19-19)). “¿Se le puede sembrar entre medio? Porque veo que mi primo, por su ambición sembró entre medio, pero las raíces de la otra no lo deja trabajar... y las otras si son frondosas...” (9:7(9-9)), “No le echo a la palma vieja... no sé si la regué... esas palmas están altas... ya como no dan...” (11:11 (13-13)). “¿Y el que se cae (fruto)... ese el nacido?... dicen que no da, pero sí da... Sí es cierto hay una que no da... puro racimo vano” (22:15(17-17)).

Además de inquietudes planteadas para la obtención de una única respuesta, con los ejemplos anteriores se observó también, la formulación de preguntas reflexivas, en las cuales a la inquietud se le agrega un complemento que denota experiencia y comparación con el conocimiento previo existente. Lo anterior demuestra un avance en el proceso de aprendizaje, y más importante, la confianza en el aprendizaje obtenido, facilitando con ello el diálogo entre los agricultores y en este caso, el agente externo encargado de la investigación. Un diálogo constructivo, viable bajo un clima de horizontalidad e intercambio de conocimientos, experiencias y saberes.

Luego del trabajo de campo, es posible afirmar que en el sistema local de innovación existen espacios vacantes para la interacción y el diálogo entre los palmicultores y los agentes externos como facilitadores de los procesos de gestión y sobretodo, la autogestión promotora del desarrollo local.

4.7.3.3. Adopción.

Una de las categorías centrales del sistema de innovación local, es la adopción. Un proceso que de acuerdo con las categorías anteriores ha implicado la adaptación y

aprendizaje de varias tecnologías en conjunto; partiendo desde el conocimiento mismo de una planta totalmente nueva para el sistema local, la superación de la incertidumbre, y por tanto, asumir riesgos en medio de una complejidad de tecnologías que no se asumen como un hecho aislado, y que terminan cambiando la cultura y los modos de reproducción social como parte del diálogo entre las tecnologías, innovaciones externas y los actores locales.

Dentro de esta categoría, los códigos: adaptación, aprendizaje, conciencia beneficios, confianza técnica, convencimiento, conocimiento, difusión conocimiento, difusión de innovaciones, ejemplo y percepción y percepción, aparecen como familias de conceptos explicativos de los procesos de adopción de innovaciones y tecnologías en el sistema local. Por otra parte, los códigos: ahorro, constancia ingresos, constancia producción, credibilidad asistencia, dependencia ayudas, descrédito técnico, desesperanza, destreza, edad palma, insuficiencia laboral, alto costo, baja comunicación, Importancia agua, Importancia manejo, Importancia nutrición, sistema local de producción, sostenibilidad, financiamiento; los cuales aparecen como causas y consecuencias de la generación de procesos de adopción de tecnologías e innovaciones.

En primer lugar, el proceso de adopción ha requerido, el acomodo o adaptación de las tecnologías externas a los espacios sociales y recursos locales disponibles, ejemplos de esto se aprecian en las siguientes expresiones:

“Nosotros controlábamos esa plaga con un líquido que se llama Tamarón, le aplicábamos al huequito... y dejaba la palma en paz... esa técnica también se la hacíamos a la caña” (19:14(17-17)). “Desde arriba del carro corto la palma... yo no la mato... busco la manera. Un racimo de 25 kilos...

imagínate... a ver cómo le hago” (20:11(13-13)), “Yo como dueño de la palma, me estoy dando cuenta de todo, cuando principié no sabía cómo empezar... ahorita ya me doy cuenta como es la vuelta de la palma” (4:13(12-12)), “Las limas no le entran... exactamente... solamente con la lima de piedra. Compré una... mis respetos...” (4:16(15-15)), “Nos dan de la caña (Fertilizante)... y nos sobra... y de ese le aplicamos a la palma” (13:13(15-15)).

En el proceso de adaptación se visualizaron dos elementos clave: el uso de los recursos existentes en el sistema local y la comunicación del aprendizaje. Aquellos agricultores que han puesto sus conocimientos a prueba con el propósito de viabilizar la cultura de la palma, han sido quienes, luego de 14 años, se muestran como casos ejemplos de sostenibilidad, aún con una baja presencia de apoyos externos en los últimos ocho años. Sin embargo, la existencia de otros cultivos, como la caña, los cuales se comportan como fuente de recursos, está posibilitando que la palma funcione como un elemento más del sistema y que debe tenerse en cuenta cuando se analiza la sostenibilidad de esta nueva actividad.

El análisis del sistema local bajo el concepto de genealogía de la innovación, haciendo énfasis en el recorrido cronológico del proceso, permitió identificar con certeza, aquellos casos en los cuales efectivamente se ha presentado la adopción de tecnologías e innovaciones como parte clave del proceso social de apropiación. La efectiva adopción se expresa en la incorporación a la cotidianidad, la capacidad de comunicar y la capacidad de transmitir lo adoptado, todo como parte del proceso de aprendizaje sistemático, conducente a la apropiación, como se denota en las siguientes expresiones:

“La ignorancia... decían que esta palma nos iba a acabar la tierra... olvídate de eso, estás equivocado... pero ahora como ven que sí entregamos coyole...”

ahora sí van a sembrar” (14:35(39-39)), “Me encuentro a un agricultor... me dice que son unos fierros muy frágiles... no manito... se trabaja una chulada” (4:10(9-9)), “Le enseñé cómo agarrar la pala (para el corte de fruto)... entra sesgado... y al otro día... ya agarró. Y luego con el cuchillo malayo... no es posible que vaya a cortar más yo... tú eres mi trabajador” (21:6(8-8)).

Las anteriores expresiones, además de confirmar la efectiva adopción, permiten identificar a los palmicultores clave en el sistema local de innovación, quienes ya están siendo parte de la difusión de las innovaciones locales, debiéndose orientar la participación de agentes externos hacia la facilitación de los procesos de adaptación y aprendizaje, propios de la adopción.

Por otra parte, en cuanto a la adopción resulta relevante la exploración de los factores sociales y económicos que están incidiendo en el aprendizaje con respecto a las innovaciones y tecnologías externas, en primer lugar, aquellos que se podrían considerar como limitantes:

“Si conozco el cuchillo de aluminio... lo he visto ahí... pero no tengo para comprar... voy a seguir sufriendo para cortar mi coyole... si compro el cuchillo, me quedo sin pa comer...” (11:12/14-14)), “Estoy pensando que voy a poderla... a darle una buena limpieza... las palmas (hojas) quedaron atravesadas, pero qué tengo que tener primero... dinero...” (23:18(23-23)). “No le echamos abono, porque no alcanza el dinerito que nos da (la palma)” (2:8(8-8)).

Uno de los limitantes frecuentemente mencionados por los palmicultores, es el relacionado con el costo de las tecnologías e innovaciones, y ese alto costo relativo tiene que ver con los bajos ingresos, además, como se mencionó anteriormente, con las políticas iniciales de establecimiento del cultivo y la dependencia de ayudas externas. Sin embargo, y tomado como ejemplo la extensión de aluminio, en el

sistema local hay varios productores que han encontrado la forma, es decir, han adaptado sus circunstancias para viabilizar el uso de una herramienta, que si bien tiene un costo inicial importante, en gran parte, del uso que se le dé a dicha herramienta depende la posibilidad de que el cultivo de la palma continúe siendo una actividad sostenible. Lo anterior debido a que si no se puede cosechar... lo que seguirá es el abandono a derribo de los cultivos. Además, estrategias como el financiamiento, que han permitido el uso de fertilizantes, podrían adaptarse. Como ejemplos, las siguientes afirmaciones:

“Estoy pagando mi abono, con el mismo coyole... no tenemos para comprar de contado...” “La planta da si la fertilizas... si no la fertilizas... no se da” (31:10(11-11)).

Además de las estrategias de financiamiento, el conocimiento de las tecnologías disponibles y el convencimiento, en parte, de su beneficios; son el inicio para la superación de los limitantes en los proceso de adopción. Por otra parte, retomando el uso de herramientas, resultó evidente que han existido fallas en el proceso de conocimiento y aprendizaje sobre este tipo de tecnologías externas:

“Me dieron la chuza (pala angosta para el corte de fruto), creo que le pegué mal y se quebró... con el machete es más fácil” (17:7(10-10)), “Lo que pesa el cabrón tubo (de hierro). Conozco el tubo de aluminio, tenía el tubo de tres metros... pero no aguantó... pesa menos, pero se barre... si anduviera en solo alta estaría bien... no aflojar cada rato.” (10:12(13-13)). “Por una parte si es bonito... porque no pesa (Tubo de aluminio), pero por otra parte, está muy caro. Un tubo del otro vale 300 y lo hago a la medida... Si le cae el racimo arriba... lo dobla” (20:12(14-14)).

Si bien las herramientas han estado disponibles, en algunos casos, como producto de los apoyos establecidos en las políticas de gobierno; en las expresiones

anteriores, y de acuerdo con el conocimiento en la materia por parte de quien realizó la investigación, se denota ausencia de acompañamiento a manera de facilitación en la búsqueda de la adopción de innovaciones externas, necesarias para el sistema local. A pesar de ello, existen casos exitosos de autoaprendizaje y difusión de adopción por parte de algunos palmicultores. La pregunta es, ¿qué hubiese sucedido si se tuviera al orientación de agentes externos?, ¿habría aumentado la adopción?, ¿tiene que ver la ausencia de agentes externos con el bajo dinamismo en los procesos de innovación?; en la propuesta metodológica se discute al respecto.

De acuerdo con la investigación, un factor social que está determinando la adopción, apropiación y viabilidad de la palmicultura, se relaciona con la posibilidad de contar con fuerza laboral propia en la Unidad Agrícola Familiar, y que los ingresos generados por el cultivo puedan constituirse en una forma de autoempleo:

“Ya están muy altas las palmas, ya no se pueden cortar... me duelen los riñones, decía mi hijo... mucho sufrimiento para andar cortando la palma...” (15:3(4-4)), “Unos ingenieros que nos enseñaron cómo se podaba... ahorita ya no la podemos... mi chamaco ya no tiene tiempo...” (31:1(2-2)), “Ya no tengo a nadie de mis hijos... tendría que sembrar otra producción... no sé a dónde voy a acudir para darme de baja y dejar ser palmicultora” (23:19(25-25)).

La dependencia de fuerza laboral externa, relacionada con el aumento de la edad de los actores locales, limita la adopción y se relaciona directamente con el costo laboral que representa el pago de jornales para áreas pequeñas. Más allá de indicar que el envejecimiento, se podría relacionar con los niveles de adopción, lo pertinente, para la presente investigación, es la búsqueda de estrategias que respondan a una

realidad irreversible; empezando siempre con el nivel local, y con la facilitación de procesos de autogestión, es decir, partiendo de “lo que se tiene”.

En este proceso, de factores limitantes y posibilidades facilitadoras de la adopción de innovaciones y tecnologías, los espacios de comunicación desempeñan un rol importante en la medida en que se convierten en escenarios para el intercambio de experiencias (Langyntuo y Mekuria, 2008), y reforzamiento del aprendizaje a través del intercambio de conceptos, conocimientos, aprendizajes y saberes. De acuerdo con lo representado con la ayuda de los Software Ucinet y Keyplayer, la baja densidad de la red, inferior al 10%: estaría indicando comunicación escasa, sin embargo a través de las entrevistas y la observación participante, fue posible identificar la existencia de “espacios” de diálogo, más allá de la comunicación en espacios físicos formales, como se evidencia en las siguientes frases:

“Yo les dije: que les pída (la palma)... déjenlo... a los tres años empezó a dar fruto... ahora que me vio sacando (fruto)..., ahora sí ya quiere... Muchos no aprovecharon lo que el gobierno les regaló...” (9:12(13-13)), “Cuando vamos a la Planta... ahí nos reunimos con la plebe... y platicamos sobre la palma... y ellos dicen también que es mejor negocio que todos” (20:4(6-6)), “A los que nos les da resultado... es porque no la atienden. Si ustedes (otros agricultores) se preocupan cuando siembran maíz... pero no se acuerdan de la palma... no más quieren cortar... cortar... y cortar...” (20:9(11-11)), “Hay unos que dicen que cortándole mucho (poda), que no da... y yo digo: hay que cortarle... porque si no, ¿cómo va a cortar el racimo?” (22:13(15-15)), “Compañeros tumbaron su palma... y ahora están arrepentidos... no tenían conocimientos” (27:1(2:2)).

Los espacios de diálogo y comunicación existentes, han permitido el intercambio de experiencias, lo cual ha estado acompañado por el discernimiento y la discusión con base a lo aprendido. La existencia de analogías y ejemplos, da cuenta de un proceso

de evolución en el aprendizaje, y la capacidad de algunos palmicultores de difundir sus experiencias, en un transcurrir autónomo y cotidiano, mostrando los inicios de la apropiación de la cultura de la palma, lo anterior, es más válido si se tiene en cuenta que la palma era una planta totalmente desconocida para los agricultores en el año 1997.

Uno de los factores que está incidiendo en la adopción de innovaciones, es la calidad de las tierras y su repercusión en la productividad e ingresos económicos disponibles. En ese orden de ideas, el rango de adopción varía desde los niveles más altos en Tabasco, pasando por niveles intermedios de adopción en Chiapas, y los niveles más bajos en Veracruz, donde se ha presentado derribo de cultivos. Esta variable se relaciona con las políticas implementadas, de no discriminación, pero que desde el principio pueden condicionar el éxito de las innovaciones promovidas.

Por otra parte, con respecto a la adopción del cultivo de la palma como una innovación en sí misma y el hecho de haber permeado los procesos sociales existentes hacia la generación de la palmicultura; se ha generado un cúmulo de conocimientos y saberes, producto de la adaptación, el diálogo y la comunicación entre los actores del sistema local y agentes externos, que en diferente grado hacen hoy parte del mismo. Un conocimiento de naturaleza reflexiva, y que expresa en:

“Oigo que cortan cada 15 días, me pongo a pensar... ¿por qué les va bien?... a lo mejor es el fertilizante... o a veces consiste en el terreno... nuestras tierras son más secas. Estoy seguro que el coyole le gusta donde es húmedo... la palma jala mucha agua...” (18:16(21-21)), “Son los mejores

(productores) porque entregan mejor producción... ellos tienen caña y le pasan el fertilizante de la caña a la palma” (10:10(11-11)), “Yo ya le vi... la palma estaba amarilla... se puso verde y empezó a dar fruto... eso es el fertilizante” (14:11(15-15)), “Yo le he dicho a mis compañeros, pero no me creen... siembren la mitad de palma... Si no hubiéramos sembrado la palma...” (22:6(7-7)):

Además de la comunicación con base en la experiencia, en los diálogos sobre la innovación se muestra la concepción de los agricultores sobre el esquema de establecimiento que debería tener la palma en el sistema local de producción y paralelamente en el sistema local de innovación. Se evidencia la palmicultura como una actividad complementaria con actividades productivas existentes. Lo anterior, sienta las bases para el desarrollo de una palmicultura sustentable, la cual, partiendo de las experiencias, conocimientos y adaptaciones locales, posee un camino recorrido en el final proceso de apropiación.

4.7.3.4. Asociación.

Una de las categorías presentes a través de la historia del proceso de innovación en torno a la palma, ha sido las diferentes formas de asociación y que han estado ligada con la categoría de políticas y apoyos, en la medida que para la obtención de lo segundo, una de las exigencias fue el estar organizados a nivel de Estado y ello supuso la presencia de liderazgos de diferente tipo.

Un recorrido que ha estado marcado por buenas experiencias en los primeros años, pero en la medida en que los subsidios se hicieron más escasos, se ha generado un clima de desconfianza (en el caso de Veracruz), el cual ha interferido en el desarrollo

de la palmiticultura. Dentro de esta categoría se destacan los códigos: abandono, ausencia de liderazgos, comunicación, conflicto, dependencia apoyos, desarticulación, desconfianza, diálogo sobre experiencias, difusión conocimiento, difusión de innovaciones, espacios de diálogo, falta de asociación, incomunicación, independencia, individualismo, valoración de cultura y visión de conjunto.

La indagación sobre las asociaciones, surgió como forma de triangulación de la información disponible por parte de organismos del gobierno y que daban cuenta de organizaciones sólidas, a través de las cuales se canalizaban diversidad de apoyos a los palmiticultores. De acuerdo con los resultados del trabajo de campo, las asociaciones solo existen en el papel y quienes ostentan el cargo de representación no son reconocidos como tales o la referencia a ellos en más del 90% de los casos es negativa. Sobre la ausencia de asociaciones, las manifestaciones fueron:

“Cada quien jala por su lado...” (19:3 (4-4)). “Ya tronó todo eso (las asociaciones)... Fulano... era el delegado... pero todos se abrieron... (27:5(6-6)). “Nosotros somos libres... no pertenecemos a asociaciones... fuimos a gastar tiempo y dinero” (14:4(6.6)). “Ahorita me he desenlazao... antes tenía confianza... ánimo, se me fue quitando...” (23:14(17-17)). “Aquí cada quien está independizao.., a lo último me he quedao solo... hay grillera” (26:4(6-6)).

Se evidenció el rompimiento de las estructuras de las asociaciones, la tendencia a las acciones aisladas y la pérdida de confianza y la generación de conflictos entre los “líderes” o representantes de las organizaciones. La pérdida de confianza estuvo relacionada con la desviación de recursos por parte de los líderes, y en parte, por la desaceleración de los programas de siembra de palma. El descrédito de los que se han hecho llamar o presumen de líderes, se evidenció a través de:

“Los grandes líderes... él era el único representante, llegó el dinero... pero ahí quedó...”(25:4(5-5)), “Quien cree que funcione así?, si todo es para beneficio propio... y sí bajaron apoyos...” (10:7(8-8)), “Aquí ya no tenemos representante... con eso le digo todo... pensamos que nos iba a representar bien, pero el dinero es muy codicioso” (15:8(9-9)).“Si le llega a su mano... él dice... pa su bolsa” (9:5(6-6)).

El sentimiento general de engaño es el común denominador cuando se pregunta sobre los representantes ante las asociaciones. Sin embargo, existe también la marginación ante la constancia de los “engaños”, lo que termina con el individualismo y la pérdida de toda iniciativa de asociatividad en el sistema local.

Por otra parte, el seguimiento cronológico mostró que han existido diversos representantes a los largo de los últimos años, y a pesar de ello, ninguno se ha ganado la confianza...

“No se han podido acoplar, no se hacen grupos... se podría saber lo que corta cada quien” (7:14(13-13)), Y esa diversidad de representantes ha permitido que no existan representantes responsables de la desviación de recursos... “Entre ellos se echan la bolita... Hay tigres que esos apoyos los apañan ellos... entre los más abusados se reparten los apoyos... al pobre palmicultor no le dan nada... tenemos que sacar de la bolsa” (18:7(11-11)).

Por otra parte, se cuestiona el comportamiento social de los que se hacen llamar representantes, como el caso que se presenta:

“Yo dije: no, este es representante del demonio... como nos pasará a nosotros, cuando llegue algún apoyo... es mal representante” (25:6(7-7)).

Para los casos de Tabasco y Chiapas, la existencia de organizaciones formales, que han logrado reducir los costos de producción a través de la compra conjunta de insumos, la gestión de apoyos y subsidios del gobierno, y la construcción de la planta para la extracción de aceite de palma; muestra que los palmicultores con base en

sus experiencias y sus liderazgos, han emprendido procesos de autogestión que hoy muestran resultado y son ejemplo para otras comunidades organizadas alrededor de la innovación llamada palma de aceite.

La experiencia del trabajo de campo fue concluyente: la no existencia de organizaciones reconocidas y el desprestigio del cual gozan varias de las personas que en la actualidad dicen representar a los palmicultores, en el caso de Veracruz. Por el contrario, la mejor experiencia de asociación se encontró en Teapa y en segundo lugar en Chiapas, en proceso de aprendizaje y consolidación.. El conocer esta situación, resulta de utilidad al momento de que agentes externos traten de ingresar o abordar el sistema local. Seleccionar “falsos líderes” o suponer que las estructuras que alguna vez funcionaron, siguen funcionando; se convierte en un error, evitable cuando se toma el tiempo necesario para observar, conocer y ganar la confianza de las comunidades en las cuales se pretende iniciar procesos de facilitación de la innovación.

4.7.3.5. Diálogo y saber local.

En esta categoría, siguiendo el análisis cronológico del sistema de innovación, se combinan los saberes locales existentes, la experiencia con las nuevas tecnologías e innovaciones; en un proceso dialógico conducente en primer lugar a la generación de innovaciones locales y en forma paralela al inicio de los procesos de apropiación y generación de cultura.

En esta categoría se incluyeron los códigos: analogías, análisis, apertura pensamiento, conciencia, confianza, aprendizaje, conocimiento y experiencia,

decisión, determinación, experimentación, explicación, inquietud, observación, racionalidad, recursividad, adaptación, aprendizaje compartido, diálogo sobre experiencias, habilidad, mayores ingresos, otros cultivos, valoración, visión de conjunto, apropiación, convencimiento, creación cultura, cultura de la palma, discernimiento, enfrentar el riesgo, expectativa, y valoración.

El uso de analogías como muestra del análisis crítico y reflexivo por parte de los palmicultores; partiendo de sus conocimientos y saberes locales anteriores, es lo que en la presente investigación reconocemos como “diálogo”, y hace parte necesaria del proceso de autogestión y generación de una nueva cultura, en este caso, utilizando como pretexto, la palma de aceite. En las siguientes citas, se aprecia parte de ese diálogo:

“El problema, el único, es que no ha tirado bastante racimo. Eso viene a consecuencia de que no se le ha dao todo... es como el que tiene dinero y come bien... otro gallo me cantara.” (18:13(18-18)), “Como nosotros... también al cuerpo... hay que comer...” (14:12(16-16)), “Yo pienso que por falta de atencimiento... yo estoy grande... necesito vitaminas... a la plantación le pasa lo mismo... por eso ya no produce” (23:9(12-12)), “Es como el maíz... si no le echamos abono, no nos da” (1:11(7-7)), “Yo me pongo a pensar así... si yo hiciera un niño... y lo llevara educando... cuando ya esté grande... Dios que te guarde... así es la palmita” (4:6(7-7)), “La palmita así como nos está dando es como si yo tuviera una vaquita... nos da de comer... me tomo mi refresquito... a veces estoy endeudado, digo préstame y con el coyolito pago...”

Por una, con base en la experiencia tanto en otros cultivos como con la palma, existe el convencimiento de la necesidad de aportarle nutrientes al cultivo en procura de obtener una mayor producción, y se interioriza dicho conocimiento al compararlo con el comportamiento del cuerpo humano, es decir, un saber previo de los

palmicultores. Además, aún la justificación del no atendimento palmas adultas, como se aprecia en la última cita, es producto también de un análisis reflexivo, el cual está implicando el uso de la iniciativa y la percepción de hechos analógicos.

A lo largo del análisis cronológico del sistema local de innovación, se insiste en las relaciones de comunicación y diálogo que han estado inmersas en un proceso de evolución y aprendizaje constante. Debido a las características de un cultivo perenne, como es la palma; ese diálogo es dinámico y obedece en parte a las necesidades surgidas por el desarrollo mismo del cultivo. Así por ejemplo, en los primeros años del cultivo, los palmicultores poco dialogan sobre el uso de herramientas con extensión para la ejecución de la cosecha. En las siguientes citas, un tema como la necesidad de renovación del cultivo y la conveniencia del uso de semillas provenientes de los racimos cosechados, nos ilustra al respecto:

“Están bonitas las matas... la he querido trasplantar en otro lado, un señor me dice que tiene de semilla nacida y ya está dando frutos...” (14:18(22-22)), “compro animalitos y de ahí voy sacando” (31:5(6-6)).

Se observa entonces el diálogo con base en la experiencia tanto propia, como de otros palmicultores y que inducen a la toma de decisiones. El conocimiento de estas experiencias y procesos de comunicación, será entonces la base para el diseño del seguimiento a los procesos de innovación local, involucrando los actores locales, sus conocimientos y saberes. Desconocer estos procesos endógenos y autónomos, genera rechazo y pérdida de credibilidad por parte de los actores locales hacia los agentes externos; al sentirse no sujetos, sino objetos de los procesos que buscan el cambio y la innovación tecnológica.

En virtud de la naturaleza de la presente investigación, resultó pertinente el cuestionamiento sobre aquellos saberes que están contribuyendo a la sostenibilidad del sistema desde el punto de vista ambiental y social. El componente económico ya fue presentado al inicio de este capítulo, y con base en las expresiones de los palmicultores, se ejemplifican aquellas prácticas que contribuyen a la sustentabilidad del sistema local:

“El líquido (herbicidas) la perjudica, son muy tóxicos, no le conviene a la palma, la fruta no florea... le chinga la flor... lo hacemos con puro machete... Ese Tordón es malísimo...” (14:37(41-41)). “El machete... le sirve la hojita seca para la palma... es un órgano que también le sirve a la palma” (14:38(42-42))
“El Furadán si las mató (a las Tuzas)... pero los Zopilotes también morían...” (24:6(10-10))

La menor dependencia de insumos externos, así como la conciencia de la preservación de la salud de las plantas y animales, que también hacen parte de sistema, además del uso de mano de obra local en las labores propias del cultivo; son tres elementos que contribuyen a la sustentabilidad del sistema, más aún, si proviene de la interacción de los conocimientos y saberes locales, en ausencia de agentes externos, y por tanto, en forma autónoma.

Con respecto al uso de los propios recursos del sistema y que contribuyen a la sustentabilidad del mismo, se destaca la percepción sobre el reciclaje de nutrientes y las ventajas que ello ofrece:

“No quemamos... porque la misma basura es abono para la tierra” (24:6(11-11)). “Yo la dejo tirada (las hojas)... porque veo que se pudre rápido y eso sirve de abono” (25:8(9-9)).

En las citas anteriores se denotan: observación, experimentación, experiencia,

reflexión y aprendizaje, caracteres ellos distintivos del paso del conocimiento a la interiorización de una forma particular de entender los saberes interiorizados, en este caso, enfocados al mejor uso de los recursos disponibles en beneficio del suelo y del sistema en su conjunto. Por otra parte, el saber local se manifiesta en el reconocimiento y autovaloración de los actores, sobre su capacidad de aprendizaje, adaptación y cambio:

“Hemos aprendido con nuestra propia experiencia...” (10:8(9-9)), “Ahorita solos hemos estado... en el campo nos criamos y ahí nos damos idea” (2:1(2-2)), “Yo digo que ha de ser verdad (sobre las fases de la luna y labores agrícolas), mi papá siempre me platicaba... y todo eso... para cortar la madera y no se pica...” (21:2(3-3)), “Yo no voy a poder cortar con este cuchillo, y ya me fui... ya vi que entró bonito... y vi que esto es suavecito... no te vas a aloca... ese día me corté 40 racimos... al otro 70...” (22:19(11-11)).

La incorporación de los conocimientos y saberes existentes en la innovación que en su conjunto ha implicado el cultivo de la palma, ha permitido desde el punto de vista de la presente investigación; el surgimiento de palmicultores líderes, que hoy cuentan con la capacidad de dar ejemplo en cuanto a la viabilidad del sistema local de producción, ahora con inclusión de una nueva actividad.

Por último, con respecto al diálogo y saber local, se destacan la forma en que éstos empiezan a generar mecanismos para la difusión de experiencias que involucran el propósito de incrementar las áreas establecidas y procurar un desarrollo armónico con el sistema local ya existente:

“Venda esas chingadas vacas... cada tres años vende un becerro... y la señora entiende... a la espalda, pero entiende” (14:36(40-49)), “Les digo a muchos: siembren, combatan la tusa... Me dijo uno... esa pastilla no sirve... que le meta una pipa de gas” (22:19(21-22)), “Muchos no quisieron... si estoy cortando sin abonar... pero no es lo mismo” (1:12(8-8)). Hay una parte baja...

ahí más le gusta la palma... ahí son unos racimones... son los coyoles grandes” (17:8(11-11)).

En últimas, los saberes locales existentes hoy, luego de 14 años de iniciado el proceso de innovación, y expresados a través de una comunicación dialógica entre pares; contribuye de manera inequívoca al desarrollo sustentable de un nuevo sistema local, marcado por el autoaprendizaje con base en la observación, la experimentación y la experiencia, conducentes a saberes locales valiosos para la facilitación de procesos autónomos y sostenibles de innovación.

4.7.3.6. Referencia.

En esta categoría se integran los conceptos relacionados con el aprendizaje comparativo, comparación de pares, cuestionamiento ejemplo, diálogo sobre experiencias, espacios de diálogo, opinión de pares, reconocimiento manejo, referencia productiva, referencia agentes, referencia aprendizaje, referencia competitiva, referencia comparativa, referencia innovaciones, referente manejo, referente productivo, valoración tecnologías externas, ventaja comparativa y la visión de conjunto. Todos estos conceptos incluyen mecanismos de comunicación, relación e intercambio de experiencias, los cuales actúan como dinamizadores de los procesos de innovación local y que a diferencia de la categoría relacionada con agentes externos; en este caso prevalecen mecanismos de aprendizaje al interior del sistema local.

Se involucra entonces la percepción propia como de otros actores, los cuales pueden generar aceptación o rechazo y la formación de liderazgos. Ejemplo son los

siguientes:

“varios se han fijao en mí, y como yo tengo unos boletines de ahí he aprendido... y de ahí fui agarrando la idea de la poda”

“A mí me tocó mala variedad, a mi carnal si le tocó buena, sus racimos pesan 50 kilos, mis palmas no crecen” (10:4(5-5)).

De acuerdo con la presente investigación, en el trabajo de campo fue posible identificar diversos tipos de liderazgo, tanto de tipo técnico, productivo, y organizacionales; los cuales difícilmente se identifican a través de preguntas, más bien, a través del diálogo y la observación participante. Con lo anterior, se reafirma entonces la necesidad de utilizar herramientas metodológicas para la caracterización de liderazgos en complemento con la interacción de agentes externos en un proceso dialógico de aprendizaje.

Por otra parte, las diferentes fuentes de conocimiento y saberes pueden estar originando aprendizajes, pero también, elementos de disociación, que se relacionan principalmente con deficiencias en la comunicación de los actores locales:

“En lo de nosotros, está en orden la hoja, la mayoría lo está haciendo mal... en desorden... la hoja, y no metiéndole lumbre... Ellos mismos chingan la palma, con la lumbre” (14:25(30-30)), “Es mejor esta que tenemos nosotros” (14:21 (25-25)).

Aun cuando las referencias a otros actores estén sustentadas en conocimientos válidos; el lenguaje utilizado y la presencia o no de un ánimo constructivo, interfieren en los necesarios procesos de comunicación.

En la referencia se identifican relaciones que trascienden el ámbito local y que confirman los alcances del sistema local de innovación, más allá de un espacio

geográfico definido:

“Por aquí la palma no tiene precio, dicen que por allá en Chiapas, está mejor... Ya de aquí a nosotros nos agarra bien retirado” (10:1(2-2)), “Si estas cosas vienen de Colombia... son cosas especiales... como nos van a mandar porquería... nos mandan chingonería” (4:9(8-8))

Las referencias externas, para los ejemplos mostrados, promueven la competencia y evidencian la credibilidad en tecnologías generadoras de autovaloración y prestigio. Por otra parte, es posible la generación de los imaginarios ideales por parte de los actores con respecto al deber ser del desarrollo de las innovaciones:

“Me cuentan que los que tienen ocho a seis hectáreas... así sí, es bastante, yo tengo poquito” (2:7 (7-7)).

Como se discutirá en la propuesta metodológica, el conocimiento del sistema local de innovación hace parte de la estrategia de seguimiento y facilitación, en la cual se incluyen los saberes y cosmovisiones locales.

4.7.3.7. Innovación local.

La innovación local se constituye en un proceso social, del cual y como producto se obtienen las innovaciones locales, a través de un continuo diálogo entre saberes, conocimientos y experiencias; que bajo las cosmovisiones propias del sistema local, originan cambios significativos socialmente aceptados. En este sentido, la innovación es una categoría compleja y multidimensional, que de acuerdo con los resultados de la presente investigación, incluye los siguientes conceptos: adaptación, adopción, convencimiento, apropiación, creación cultura, demostración, ejemplo, habilidad,

iniciativa, búsqueda opinión, evolución, observación, saber local, satisfacción. Y para los tres casos de estudio, algunas de las expresiones de las innovaciones, fueron: ahorro, trabajo en altura, manejo de arvenses, censo nutrición, censo racimos, combinación de cultivos, conocimiento, conteo previo, cultura ahorro, innovación alimentaria, intercambio insumos, manejo integrado, manejo orgánico, manejo raquis, reciclaje nutrientes y seguridad alimentaria.

La innovación local, implicó adaptación y aprendizaje, como se muestra en las expresiones siguientes:

“Hay que irle poniendo mucha atención... experimentando uno con los que va sucediendo... donde hay sapos es donde el coyole es más grande” (18:17(22-22)). “Yo lo que hice fue arañar con rastrillo y apliqué el fertilizante... y mire los buenos resultados... otros regaron y regaron” (9:6(7-8)), “Hay palmas altas, y ya no le llego, ahorita hice una escalera... un coyole se me vino encima” (19:5(6-6)). “Anteriormente era con machete porque mi hijo no le había dao la vuelta” (23:16:20-20)). “El hasta se ríe para cortar... y tenemos un cortador que no más le mete y es run...run” (25:3(4-4)).

Por otra parte, involucró observación y demostración:

“Yo ahorita lo que he hecho es un círculo con la penca de la palma, me dijeron eso se vuelve fertilizante... donde pudre la palma, ahí están las raíces” (26:12(15-15)), “Eso lo hice yo pensando que si dejo las pencas para arriba... las personas se espinan... el área de la palma está limpia, se recogen fácil los granos” (26:14(17-17)), “Sí funciona, porque le puse veneno y no caía, la agarraron, parecía cochinito... estaba vivo, la hacen entomatada” (24:11(17-17)).

Además de la reflexión sobre las ventajas de la innovación:

“Lo mínimo son 12 racimos. ¿700... te lo regalan... te lo ganas en un jornal...?” (22:7(8-8)), El DAP lo uso para el maíz, y me financian para la caña, ya le aplico el fertilizante de otros cultivos. Cuando me ha ido bien en la caña, le he aventado abono a la palma y es cuando más he cosechado” (19:12(15-15)), “El metro vale 75... es fácil de conseguir... ya me vieron a mí y otros ya

tienen... “(10:16(21-21)), “Estaba yo sufriendo y matándome solo, porque no sabía” (4:11(10-10)), “Hay productores que no son pal campo... como él siempre ha chambeado en Acayucan” (2:11(11-11)).

El conocimiento del proceso de innovación, sujeto a la particularidad de actores y recursos del sistema local, implica un diálogo permanente a través de las diversas técnicas de investigación, con el objeto de identificar los mecanismos que originan, posibilitan y generan las innovaciones locales. Las técnicas grupales para la recolección de información referente al sistema de innovación, si bien resultan en una mayor cobertura, y en una aparente mayor rapidez en la obtención de datos; es limitada su aplicación en espacio sociales en los cuales no existe cohesión social por razones que solo se conocen al dialogar en forma particular y en el clima de confianza que envuelve una entrevista en profundidad. En la presente investigación, llegar a la categoría de innovación local implicó múltiples aprendizajes, los cuales se discutirán en la propuesta metodológica,

4.7.3.8. Apropiación.

La categoría apropiación implica la incorporación de tecnologías e innovaciones a la vida cotidiana, luego de un proceso de conocimiento, observación, experimentación, adaptación, adopción, aprobación y difusión, el cual es de carácter sistémico, no lineal y en últimas es el objetivo de las propuestas sobre evaluación de las metodologías o modelos de innovación para el medio rural. Es una categoría compleja y cuyos indicadores desbordan el ámbito técnico o productivo. Sin embargo, en la presente investigación y a manera de propuesta, se formularán

algunos indicadores de acuerdo con la experiencia de trabajo de campo, bajo el convencimiento, de que en el caso de actividades de largo plazo, como los cultivos perennes, la apropiación implica un período de más de ocho años lo cual dificultaría su aplicación en programas y políticas de corto plazo. Una pregunta que se discutirá tiene que ver con la pertinencia de indicadores de corto plazo y la sostenibilidad de dichos indicadores.

De acuerdo con la presente investigación, los conceptos centrales de esta categoría son: adopción, aprendizaje, autoaprendizaje, autovaloración, confianza, cultura palma, decisión innovación, diálogo de saberes, disposición a la demostración, expectativas positivas, experimentación, honestidad, libertades, reconocimiento cultura, saber local, satisfacción, sostenibilidad, tranquilidad y la seguridad alimentaria.

Como expresiones indicadores de la evolución desde el conocimiento de la innovación hasta la apropiación, se cita:

“Estoy muy orgulloso con mi palmita y con los fierros que trajeron ustedes” (4:15 (14-14)). “Nosotros si no nos rajamos... el que era disque representante, la tiró... imagínate. Y ahorita no reúne la gente... pero si ya no es palmero” (14:14(18-18)).

Y para el caso de cultivos perennes, que implican un esfuerzo de largo plazo, con inversiones iniciales altas y un período inicial de espera superior a dos años para empezar a ver resultados, la confianza y la disposición a nuevas siembras, igual se relaciona con la apropiación:

“Le tengo mucha fe a la palma... si hubiera más, sembrara otro pedazo” (19:1(2-2)), “Ya somos expertos, ya somos buenos para cortar” (25:5(6-6)),

“Yo no me desanimo, ya tengo, tumbo esa otra y le vuelvo a aventar” (31:11(12-12))”, “y van a sembrar más la gente, se están animando” (14:34(38-38)).

Por otra parte la generación de cultura y reconocimiento a nivel de las comunidades locales.

“Como el mío, no hay...” (4:12(11-11)). Para mí son las mejores palmitas... las que tengo yo” (11:7(9-9)). “De esa hectárea se han admirao mucho” (28:4(6-6)). “Yo soy palmicultor... (14:1(2-2)). “Muchos palmicultores...” (15:10(12-12)). “Yo como dueño de este palmar, me estoy dando cuenta de todo, cuando principié no sabía cómo empezar, ahorita ya me doy cuenta como es la vuelta de la palma” (4:13(12-12))”

La apropiación corresponde a multivariadas percepciones y comportamiento, observables y medibles, en parte, pero deben ajustarse a las condiciones propias de cada sistema local y a la particularidad de una sustentabilidad no globalizante.

El resultado del análisis cualitativo de la información recolectada, es susceptible de esquematización con el objeto de facilitar la comprensión de las categorías conceptuales elaboradas y la particularidad del sistema de innovación (Figura 27).

4.7. Aplicación de la dinámica de sistemas para la caracterización del sistema local de innovación.

La representación de los componentes y relaciones en la figura 34, traduce la forma en que se conciben los procesos de innovación en el sistema local, en una forma simplificada para lograr una mejor visualización de estos componentes. Para los tres casos de estudio, las categorías centrales fueron: Las políticas orientadas al desarrollo e introducción de innovaciones, los agentes y actores, la adopción, el diálogo y el saber local, el aprendizaje, las tecnologías externas, el sistema local, las tecnologías externas no disponibles, la visión de sustentabilidad, la seguridad alimentaria, el empleo de recursos locales y la constancia en la producción.

Además, se representa la existencia de tres momentos en el proceso de apropiación de la cultura de la palma y que son acordes a los cuatro indicadores propuestos para el seguimiento de la innovación.

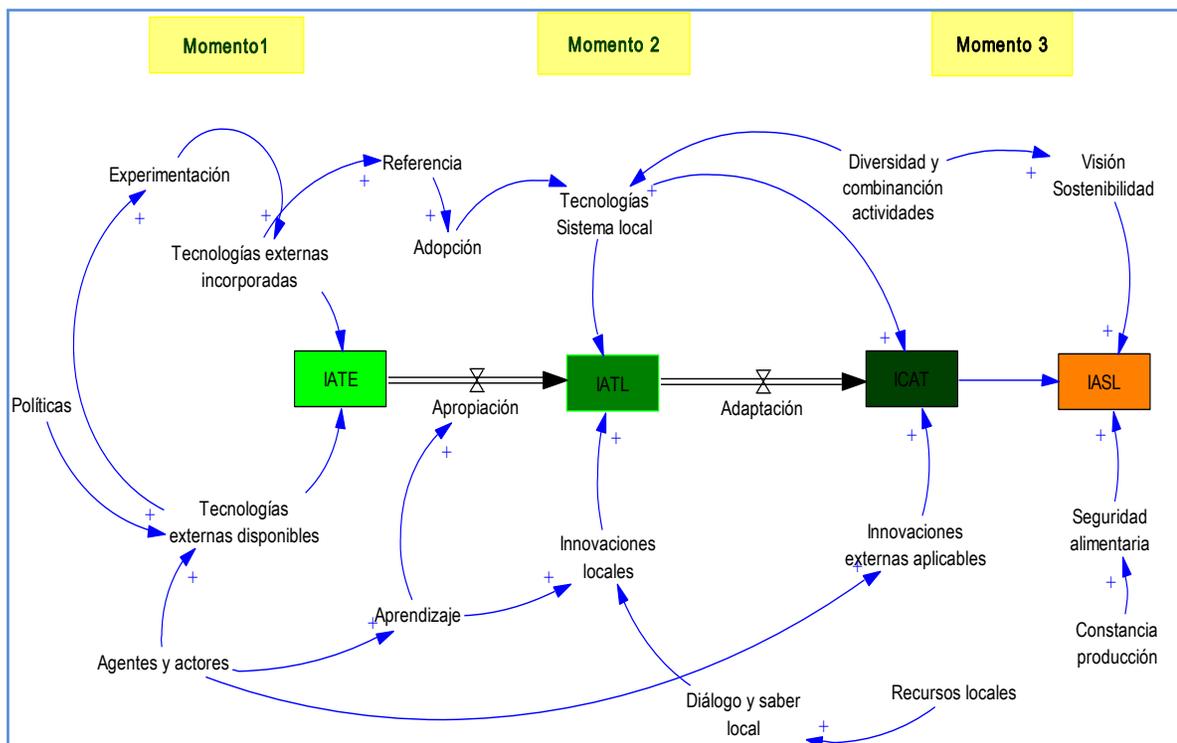


Figura 28. Dinámica del sistema de innovación local alrededor de la palmicultura en tres casos de estudio, en México.

De acuerdo con el planteado en la presente investigación, el reconocimiento de las innovaciones y tecnologías locales, la diversidad en el sistema de producción, el aprendizaje y la visión de sostenibilidad, son los ejes centrales que dinamizan la innovación local.

Los agentes de innovación y difusión de tecnología en la medida en que son el medio o mecanismo para hacer llegar los conocimientos externos (desde las universidades, centros de investigación u otras organizaciones y otros productores) e incorporarlos a la red bien sean en forma de tecnologías disponibles para implementación o tecnologías disponibles par validación. Por otra parte, ejercen la función de

validación tanto de las tecnologías externas como de las tecnologías locales y su posterior seguimiento. La dinámica de las innovaciones y su enriquecimiento a nivel local dependerá en gran parte del grado de articulación de estos agentes con otras redes de investigación, innovación y difusión de tecnologías.

Por otra parte, el agricultor desempeña un papel protagónico como sujeto de los procesos de innovación y actor en el proceso de validación y adopción. Para estimular el papel desarrollado por el agricultor es necesario observar y evaluar su nivel de conocimiento sobre las tecnologías disponibles para el desarrollo del cultivo, y con base ello y de manera conjunta, diseñar y evaluar las estrategias de comunicación más eficientes para hacer llegar el conocimiento y la tecnología a todos los agricultores involucrados en la red.

De igual manera, el grado de participación de los agricultores en el diálogo e intercambio de conocimientos se relaciona de manera bidireccional con su capacidad técnica así también con la aplicación de tecnologías. En la medida en que la participación de los agricultores y los agentes de innovación se realice de manera activa en los escenarios, se tendría una mayor credibilidad de éstos últimos hacia los primeros; factor clave en los procesos de adopción de tecnologías.

La conexión externa de los agentes de innovación y la dinámica de implementación y seguimiento a las tecnologías validadas, son factores que determinarán la aceptación de dichos agentes en los procesos de transferencia y adopción de tecnologías.

Un elemento que contribuye al mejoramiento de los procesos de difusión y adopción es la disponibilidad de recursos tanto de origen interno como externo. Se catalogan

como recursos internos aquellos que aportan los agricultores y la Planta de beneficio de fruto, y externos aquellos que aportan entidades como la Sagarpa. Los recursos económicos son determinantes en primer lugar para mejorar la percepción de viabilidad del cultivo por parte de los agricultores, en segundo lugar para garantizar la estabilidad laboral de los agentes de innovación y en tercer lugar para facilitar el establecimiento de las pruebas de validación, los escenarios de difusión y el seguimiento de las innovaciones y tecnologías exitosas a nivel local. Además, influirá sobre la adopción de aquellas tecnologías o modos de producción que impliquen la inversión de recursos económicos.

La cantidad de tecnologías e innovaciones disponibles e incorporadas, además de estar en función de la existencia de agentes de innovación y la participación misma de los agricultores; dependerá de la articulación con otras redes de innovación y el seguimiento al interior de la red en los llamados escenarios de difusión e intercambio. De otra parte, el grado de formación técnica y de conocimiento de la Zona por parte de los agentes de innovación, influirá en la velocidad del proceso de validación y consecuentemente en las tecnologías disponibles. A su vez, si bien la red considerada tiene sus límites, en su articulación con otras redes, como es el caso de aquellas que se suceden en las universidades y centros de investigación; se verá influenciada por la existencia de programas de investigación y gestión de la innovación dirigidas hacia el cultivo de la palma de aceite.

Para el seguimiento al sistema se tienen los cuatro indicadores: tres a nivel de unidad familiar y uno, que incorpora el sistema local en su conjunto, con el propósito

de guiar las acciones de facilitación de la innovación, que en el caso de la palmiticultura, deben ser evaluadas en el mediano y largo plazo.

4.8. Construcción del Índice de Apropiación y Sustentabilidad del sistema

Local – IASL.

De acuerdo con los resultados, la construcción de un índice de sustentabilidad y apropiación del sistema local, además de incorporar las evaluaciones a nivel de UAF, debe incorporar las acciones que en conjunto influyen en el comportamiento del sistema en su conjunto. Por otra parte, la evaluación tiene un horizonte temporal para la identificación de los procesos de innovación y el tiempo necesario para que se suceda la apropiación de innovaciones.

En la presente investigación se incorporaron algunos componentes de la metodología propuesta por Kessler (2007) en conjunto con el ICAT, construido para los sistemas locales de innovación. La metodología de Kessler es aplicable por la facilidad de cálculo de los indicadores y su aplicación al sistema productivo de la palma de aceite.

Los indicadores globales son: la pérdida de biodiversidad debida a la implementación de la innovación, el comportamiento de los ingresos en la UAF, la combinación de actividades productivas al interior de la UAF, la diversidad relativa el sistema local, el empleo de fuerza laboral en la innovación, la seguridad alimentaria, la existencia de conflictos por uso de las tierras, densidad de las redes sociales, la asociación para el logro de objetivos comunes, y la articulación efectiva de agentes de innovación externos.

El incremento relativo del área para el período de estudio. Para los tres casos de estudio, este período fue de 12 años. Y compara el área inicial con respecto al área al final del estudio. Este indicador puede ser interpretado como positivo si efectivamente está contribuyendo a mejorar la sostenibilidad en su conjunto. Al interior de la UAF el incremento fue cercano al 30%, mientras que con referencia al área total fue cercano al 4%. Con esto se observa un mosaico diverso de actividades agropecuarias y forestales que contribuirán a la sostenibilidad del sistema.

La pérdida de diversidad debida a la implementación de la innovación: este indicador muestra la pérdida de biodiversidad con respecto a los sistemas o agroecosistemas pre existente. Esta pérdida es elevada si la innovación se establece en áreas no intervenidas o en cultivos de baja intensidad de labor. Para los tres casos estudiados, la palma se ha desarrollado en áreas ya intervenidas con pastizales, otros cultivos agrícolas o maderables. Las evaluaciones se realizan en forma indirecta, con base en los estudios de biodiversidad existentes y las prácticas aplicadas. Variables como la baja rotación de cultivo y la baja labranza del suelo, así como la diversidad de especies vegetales (hasta 300 especies la interior del cultivo), actúan en favor de la palma con respecto a cultivos como la caña o el maíz.

El comportamiento de los ingresos, compara los ingresos provenientes de la adopción de la innovación con respecto a las actividades frecuentes y/o alternativas de uso en el sistema local de producción. Para que la innovación sea adoptada, se espera que los beneficios económicos posean la suficiente ventaja comparativa para lograr su implementación. Para los tres casos estudiados, en más del 90% de las

respuestas, predominó la respuesta positiva en cuanto a la percepción de beneficios de la siembra de la palma, especialmente en cuanto a los ingresos económicos percibidos. En los casos extremos, los ingresos pueden llegar a ser hasta dos veces comparados con la caña o tres veces comparado con la ganadería, y es uno de los factores que está influenciando el resurgimiento de nuevas siembras y la apropiación de la cultura de la palma, luego de 14 años de interacción con la innovación.

El empleo de la fuerza laboral en la innovación, hace referencia a la posibilidad que ofrece la innovación para que luego del aprendizaje, los agricultores puedan auto emplearse, con lo cual se logra participación directa en el proceso de innovación. Para los tres casos estudiados; el tamaño del área establecida en palma, la frecuencia de las labores y la constitución del núcleo familiar; están favoreciendo el autoempleo y contribuyendo a la apropiación de la innovación por la frecuencia del contacto de los agricultores con la innovación y los mayores ingresos económicos y la autonomía que éste representa.

El indicador de seguridad alimentaria, parte del supuesto que la implementación de cultivos agroindustriales puede “desplazar” cultivos alimentarios y por tanto, determinar pérdida en la seguridad alimentaria. Para los tres casos de estudio, el patrón de crecimiento del cultivo de la palma en áreas dispersas y la escasa superficie ocupada (inferior al 4%); no incide en la seguridad alimentaria de las comunidades estudiadas. Por el contrario, garantiza un flujo continuo de recursos para las UAF que han implementado la innovación; relevante en las épocas en las épocas de escasez de ingresos, cuando los cultivos de temporal han sido

cosechados y las condiciones climáticas no permiten la implementación de otras actividades agrícolas.

La existencia de conflictos por uso de las tierras tiene como propósito la identificación de posibles desplazamientos humanos ocasionados por el establecimiento de innovaciones agrícolas asociadas con monocultivos y latifundios. El origen de la propiedad de la tierra en los tres casos de estudio, y la escala de crecimiento, muestran que no han existido conflictos por uso de la tierra.

La densidad de las relaciones sociales en el sistema local evalúa la proporción de relaciones existentes con respecto a la totalidad de relaciones posibles. Este indicador se relaciona con la posibilidad de difusión de innovaciones y tecnologías de manera efectiva a través de las redes. Para los tres casos de estudio, la baja densidad de relaciones, inferior al 20%, fue predominante. Bajas densidades se asocian con baja comunicación y disminución de espacios de diálogo de intercambio y conocimiento. Sin embargo, de acuerdo con los resultados de esta investigación, es pertinente la identificación de las causas de la baja densidad de relaciones, previo a la facilitación de los procesos de innovación.

La asociación para el logro de objetivos comunes confirma el funcionamiento del sistema local de innovación y facilita la difusión de innovaciones, además de incidir en la sostenibilidad económica. De los tres casos estudiados, en Tabasco se presenta la asociación con mejores resultados luego de 6 años de trabajo. En Chiapas, la asociación con más de 15 años ha logrado objetivos importantes como la construcción de su propia planta para el procesamiento de fruto, mientras que en

Veracruz existen organizaciones de “papel”. Esto muestra la necesidad de identificar las causas que inciden en la asociatividad, sus consecuencias y el proceso de aprendizaje.

La vinculación efectiva con agentes de innovación externos, reconoce la importancia de las innovaciones externas en una propuesta metodológica que se fundamenta en innovaciones locales. Partiendo de la escala regional, se evalúa el número de entidades que desarrollan trabajos relacionados con las innovaciones para el sistema local. Para los tres casos estudiados, predominó la baja articulación de entidades como universidades e institutos de investigación. Por otra parte, los profesionales dedicados a la asistencia técnica y a la promoción de innovaciones, tienen bajo nivel de referencia (<10%) con respecto a los palmicultores entrevistados, con esto, se percibió una oportunidad para la ejecución de alianzas estratégicas para el desarrollo de procesos de innovación.

A manera de conclusión, la combinación del ICAT con algunos criterios de sostenibilidad; tiene como objetivo la valoración de la implementación de la innovación bajo las condiciones locales y el seguimiento de estos procesos para lograr la sustentabilidad del sistema en su conjunto, con indicadores de baja complejidad y valorados en el ámbito de lo local.

Cuadro 14. Relación de variables aplicable para el sistema local de innovación y producción en palma de aceite – IASL.

Variable	Rango e intervalos de variación
Calificación del manejo de la innovación - Autopercepción	0 – 0,25 – 0,5 – 0,75 – 1,0.
Percepción (expectativa) sobre la innovación.	0.0 – 0,5 – 1.0
Convencimiento a actores locales.	0 – 0,25 – 0,5 – 0,75 – 1,0.
Expansión del área establecida (0-30%).	0.0 – 0,5 – 1.0
Empleo de fuerza laboral en la UAF.	0.0 – 0,5 – 1.0
Participación en la red local (densidad de los tres tipos de redes)	0.0 – 0,5 – 1.0
Existencia de asociaciones con objetivos comunes.	0 – 0,25 – 0,5 – 0,75 – 1,0.
Existencia de liderazgos con credibilidad y alcance en la red local.	0 – 0,25 – 0,5 – 0,75 – 1,0.
Articulación con Agentes para la gestión de la innovación y asistencia técnica.	0 – 0,25 – 0,5 – 0,75 – 1,0.
Existencia de escenarios y reconocimiento de innovaciones locales	0.0 – 0,5 – 1.0
Articulación con agentes externos (Plantas de beneficio, comercialización).	0 – 0,25 – 0,5 – 0,75 – 1,0.
Variación del capital natural de acuerdo con el uso previo de las tierras.	0.0 – 0,5 – 1.0
Incremento relativo del área cultivada en el período de evaluación (0-30%)	0.0 – 0,5 – 1.0
Existencia de conflictos por uso de la tierra.	
Flujo de ingresos mensuales y seguridad alimentaria.	0 – 0,25 – 0,5 – 0,75 – 1,0.
Diversidad de la demanda y oferta comercial.	0.0 – 0,5 – 1.0
Relación Beneficio/costo, comparativo con actividades sustitutivas.	0.0 – 0,5 – 1.0
Diversidad de actividades en la UAF.	0 – 0,25 – 0,5 – 0,75 – 1,0.
Ingresos totales en la UAF. Comparativo actividades sustitutivas.	0 – 0,25 – 0,5 – 0,75 – 1,0.

V. Análisis y discusión de resultados.

Introducción.

En este capítulo se analizan y discuten los resultados obtenidos en los tres estudios de caso como elementos para la construcción de la propuesta metodológica para el seguimiento de los procesos de adopción y apropiación de tecnologías. Los resultados se discuten teniendo como referencia el marco teórico que resultó pertinente para el tema central de la investigación.

El capítulo empieza por la justificación de la propuesta metodológica y continúa con la discusión de los resultados de la caracterización socioeconómica y su importancia para el desarrollo del sistema local de innovación, la descripción del sistema local de producción y las estrategias adoptadas para la inserción de una nueva actividad productiva, como es el caso de la palma de aceite. Luego de la discusión de lo que es el entorno productivo, social y de los recursos naturales; se continúa con la identificación de los actores sociales, tanto a nivel local, como aquellos que siendo externos, se encuentran articulados al sistema local.

Además de la caracterización de actores, se procede con el establecimiento de los principales limitantes y oportunidades para el mejoramiento del sistema local de innovación, mediante la implementación de esquemas participativos, como a través del diálogo directo y la observación participante. Una vez, se conoce la estructura del sistema local, continúa la identificación de innovaciones locales aplicables al sistema productivo, bajo los criterios de sustentabilidad económica, social y ambiental. Por otra parte, es recomendable la consideración incorporar de tecnologías e

innovaciones externas; las cuales deberán responder a la solución de necesidades puntuales de los agricultores, en el corto y mediano plazo

Finalmente, se discute la generación de un esquema de evaluación tecnológica y social bajo las condiciones locales y el índice de adopción y apropiación de tecnologías con base en las innovaciones locales y el referente óptimo bajo las condiciones locales, además de un índice combinando las innovaciones locales y las externas aplicables al sistema productivo local.

5.1. Propuesta metodológica para la identificación de los procesos de generación, difusión y adopción de tecnologías con base en las innovaciones locales.

Con base en los tres estudios de caso se formuló la propuesta metodológica, cuyos componentes principales son:

- El conocimiento previo del entorno socioeconómico y ambiental.
- La caracterización del sistema productivo.
- La ejecución de estudios de redes sociales para la caracterización de los actores sociales y su participación en los procesos de generación, difusión y adopción de innovación.
- La identificación de los actores involucrados en la gestión de la innovación, mediante la aplicación de la dinámica de sistemas.

- El establecimiento de los principales limitantes y oportunidades para el mejoramiento del sistema productivo, bajo esquemas participativos.
- La identificación de innovaciones locales y externas aplicables al sistema productivo, bajo los criterios de sustentabilidad económica, social y ambiental.
- Caracterización del sistema local de innovación y aplicación de la dinámica de sistemas,
- La generación de un esquema de evaluación tecnológica y social bajo las condiciones locales.
- La generación de un índice de adopción y apropiación de tecnologías con base en las innovaciones locales y el referente óptimo bajo las condiciones locales. Además de un índice combinando las innovaciones locales y las externas aplicables al sistema productivo local, y el índice de apropiación y sostenibilidad del sistema local.

5.5.1. El conocimiento previo del entorno socioeconómico y ambiental.

El presente trabajo de investigación, si bien busca generar teoría a partir de tres casos de estudio; reconoce las restricciones inherentes a este tipo de investigación y en lugar de la generalización de los resultados, le apunta a la transferibilidad (Maxwell, 1998) de los mismos, especialmente para los sistemas locales de producción que incluyen la combinación de cultivos semestrales y perennes. Lo

anterior resulta particularmente relevante, ya que las actividades de largo plazo, requieren inversiones elevadas en los primeros años y los retornos, especialmente de tipo económico (Gregorio, 2004, Weir y Knight, 2000), representan tiempos de espera que implican una mayor confianza por parte de quienes asumen la innovación y la capacidad de convencimiento por parte de quienes intentan promoverla.

El conocimiento del entorno socioeconómico y ambiental, tiene como objetivo la identificación de los factores de tipo social y ambiental que pudiesen interferir en los procesos de adopción y apropiación de tecnologías e innovaciones. Desde factores asociados con la calidad de las tierras, las políticas de promoción de la innovación, hasta la edad y el grado de escolaridad para quienes son, no objeto, sino sujetos de innovación.

En esta primera etapa de la metodología, las fuentes secundarias, tales como estudios agroecológicos, de población y económicos, resultan relevantes ya que proveen una visión externa de la situación; la cual será utilizada como método de triangulación (Eisenhardt, 1991), con respecto a la que se obtiene a través del trabajo de campo. Además, el conocimiento de los requerimientos agronómicos y ecológicos de la actividad agrícola que se promueve, ya que éstos condicionan parte de la decisión de adopción, de acuerdo con los resultados de la investigación.

Para los tres casos de estudio, especialmente en Veracruz, la no adopción de la innovación llamada palma de aceite, se relacionó con el establecimiento de la actividad en áreas no aptas, especialmente por la escasa profundidad y la pendiente del terreno y los bajos niveles de productividad (Manrique, 2008), que al final

determina la no adopción, expresada en este caso en el derribo de los cultivos.

En los Estados de Tabasco y Chiapas, en los estudios de caso implementados, no se registraron casos de abandono o derribo de cultivos, atribuible en parte a la inexistencia de fuertes factores limitantes de tipo ecológico o ambiental (Sagarpa, 2004). En consecuencia, las condiciones agroecológicas muestran rasgos contrastantes para los tres casos de estudio, lo cual de acuerdo con lo planteado por (Cortés, 2009), enriquece la sustentación de la propuesta metodológica, y en razón de ello, el seguimiento de los procesos de adopción e innovación, comienza con un recorrido distinto.

Cuando se analiza el recorrido cronológico de la innovación, se encontró un común denominador para los tres casos de estudio: la presencia de políticas de gobierno que impulsaron el establecimiento de la innovación a través de apoyos para la siembra, el mantenimiento, herramientas, cosecha y venta de fruto; en una política abiertamente asistencialista (Alarcón, 2000), donde evidentemente los actores sociales principales, en este caso, los agricultores, no se sintieron sujetos, sino objeto de la innovación (Hall, 2006). Lo anterior, como ejemplo de la permanencia de modelos lineales de innovación (Hall, 2007; Rodríguez *et al*, 2010), en los cual existe una tecnología o innovación, un intermediario o agente de innovación, y unos adoptadores de la innovación (Rogers, 2003).

En el análisis cualitativo de la investigación, dentro de la categoría de “política” se incluyeron todos estos mecanismos que se orientaron a la adopción de la innovación, que resultó, “exitosa” mientras existieron los apoyos y dependencia de

los subsidios, pero que fracasaron una vez las ayudas se hicieron escasas o nulas y que en el caso de Veracruz determinaron una disminución cercana al 40% con respecto al área inicialmente establecida en el año 1998.

De acuerdo con las respuestas de los palmicultores, dado que el éxito de la gestión de los agentes de innovación era medida en términos del área incorporada al cultivo; la promoción de la innovación se dio en forma indiscriminada con el propósito de aumentar en área, mas no teniendo en cuenta la calidad de las tierras u otras condiciones limitantes. Lo anterior influiría en la credibilidad (Meizen-Dick, 2004, Okunade, 2006) de los agentes de innovación y los posteriores procesos de adopción.

La “política” de apoyos y subsidios ha marcado todos los procesos de innovación y adopción en torno a la palmicultura, en grado tal, que actividades rutinarias como la nutrición del cultivo, no se realizan por la ausencia de apoyos, exceptos en aquellos agricultores que han adoptado y apropiado la tecnología, haciéndola simbólica y biológicamente propia (González, 2008), lo que les permite ser autónomos y generadores de una cultura propia (Bonfil, 1998), especialmente en los Estados de Chiapas y Tabasco.

Con este resultado se demuestra que la evaluación de los procesos de adopción desde lo externo, con mediciones de corto plazo, estimulados por ayudas insostenibles en el tiempo; conduce a resultados efímeros (Hartwit et al, 2008), más aún cuando las condiciones agroecológicas no son aptas para la adopción ya apropiación de una innovación en particular.

Por otra parte, factores como la edad, el grado de escolaridad y la representación fueron analizados en razón de la frecuente asociación de estas variables con los procesos de adopción y apropiación (Weir y Knight, 2000). En el caso de la edad, es una variable que debe analizarse, no de carácter puntual, sino a través del tiempo, más aun en innovaciones cuya adopción implica un proceso adaptativo de más de 25 años. Para los tres casos de estudio, el hecho de que el promedio de edad sea superior a 50 años, no significa que por ello se tendrían bajos niveles de adopción de innovaciones (Aneami, et al, 2012). La variable edad, de acuerdo con los resultados del trabajo de campo, se relacionó con la disponibilidad de mano de obra familiar y lo que esta variable representa en términos de autonomía para el desarrollo de las labores y los mayores ingresos percibidos (Foster, 1994).

Para el caso de Veracruz, con el mayor promedio de edad, la ausencia de los hijos que en otro tiempo constituían parte de la mano de obra familiar, está determinando el descenso en la adopción y apropiación de tecnologías e innovaciones, por el aumento de los costos de producción y la pérdida de autonomía en las labores.

Para los tres Estados, Tabasco, Veracruz y Chiapas, los agricultores con mayores niveles de adopción son aquellos que cuentan con la fuerza laboral de sus hijos o familiares directos, a su vez relacionado con el hecho de que el representante de la Unidad Familiar tiene menor edad. De acuerdo con esto, a diferencia de lo planteado en otros estudios sobre adopción de innovaciones (Aneami et al, 2012, Zanu et al, Oman et. Al, 2010, Sezgin, et al, 2011, 2012), no es pertinente la correlación directa de la edad de los agricultores con sus niveles de adopción de tecnología, ya que la

edad es una variable multifactorial tanto en sus causas, como en los efectos que genera.

Por otra parte, el grado de escolaridad, frecuentemente asociado con la adopción de innovaciones (Saka y Lawal, 2009, Agbelemogr y Akinyemi, 20011, Sezgin et al, 2011, Zanu et al, 2012), resultó ser bajo para los tres Estados, siendo menor en Veracruz. Al igual que en el caso de la edad, la baja escolaridad por su carácter multifactorial, no correlaciona directamente con la adopción de la innovación y por el contrario, en algunos casos la favorece. Tal es el caso de aquellos agricultores que permanecen al frente de sus actividades agrícolas, utilizando la fuerza laboral propia, conviviendo con sus cultivos (Friis-Hansen y Egelyng 2007), y para quienes los principales ingresos dependen de la innovación adoptada y por tanto, es su principal medio de reproducción social (Rodríguez, 2008; Muneer, S. 2008.).

Por otra parte, el nivel de escolaridad es más relevante en aquellas innovaciones y tecnologías que implican un alto nivel de conocimiento (Weir y Knight, 2001) o experticia, además del lenguaje y la terminología utilizada por los agentes de innovación. Por tanto, para la presente investigación, la escolaridad de los “sujeto” de la innovación, si bien influencia los procesos de adopción, no es determinante, en virtud de las posibilidades diversas (Pedroza, 2007), que existen para la promoción de tecnologías e innovaciones y el lenguaje que es posible utilizar para lograr una comunicación fluida entre agentes externos u actores locales. Lo anterior adquiere mayor validez cuando se asume que el proceso de innovación no es unidireccional (Rodríguez 2008) y por tanto, el papel de la comunicación campesino a campesino

(Uphoff, 2008; Calatrava y Akinyemi, 2011, y Petros, 2010), influye en los procesos de adopción y apropiación.

La representación de la UAF, otro de los aspectos analizados, se relacionó con la baja adopción de tecnología, al ser asumida por la mujer. Al igual que lo observado con la edad y el grado de escolaridad; ésta depende de la imposibilidad del uso de la fuerza laboral propia en las actividades recurrentes del cultivo y los mayores costos que implica la adopción de tecnologías (Zanu et al, 2012), así como el tamaño de unidad agrícola familiar, siempre menor cuando está a cargo de la mujer y que obedece a costumbres y tradiciones de las comunidades. Sin embargo, se encontraron casos de adaptación (Rodríguez, 2008; Ayoade, y Akintonde, 2012) exitosos, donde la mujer igualmente se ha apropiado de las innovaciones.

Finalmente, la visión de los aspectos socioeconómicos desde la perspectiva externa, requiere de un análisis multidisciplinario e interdisciplinario (Hall, 2007 y Hernández, 2011), capaz de armonizar las realidades sociales con la visión de conjunto que implica el estudio de los sistemas locales de innovación y se convierte en el punto de entrada para la generación del necesario diálogo entre actores locales y los agentes encargados de intervenir en la promoción y facilitación de los procesos de adopción y apropiación de tecnologías e innovaciones.

5.1.2. La caracterización del sistema productivo.

El concepto de sistema productivo incluye todas aquellas actividades desarrolladas por los miembros de la UAF y como un sistema, son partes de un todo no divisible o

parcelable al interés particular de una determinada política enfocada al desarrollo de innovaciones. Por tanto, en la presente propuesta metodológica se plantea la inconveniencia de formular programas de extensionismo, transferencia tecnológica o gestión de la innovación, que llevan como etiqueta y propósito principal el nombre de un cultivo en particular, ya que ello implicaría el desconocimiento de los diferentes componentes del sistema productivo (Friis-Hansen y Egelyng, 2007), y las posibilidades de lograr un desarrollo sustentable con base en la diversidad productiva y cultural asociado con la multifuncionalidad y pluriactividad (del medio rural.

El sistema productivo local se relaciona con el tamaño de la UAF y las actividades agropecuarias y forestales que se desarrollan la interior de la misma. El tamaño es determinante, ya que en el caso de palma implica el desplazamiento de otros cultivos, luego del año 4 de ocurrido el establecimiento.

Las UAF de menor tamaño, correspondientes a los Estados de Chiapas y Veracruz, en su orden, han originado estrategias de adaptación (Friis-Hansen y Egelyng, 2007), diversas tales como la siembra intercalada de cultivos semestrales durante los primeros años, menos frecuente en el caso de Tabasco, donde el tamaño de la UAF y la tradición pecuaria de las tierras limitaron de la adopción de una estrategia no contemplada por las políticas que impulsaban la siembra de la palma; estrategias que le apuntan a la sostenibilidad (Knickel et al., 2009) y a un mejor uso de las tierras, y que al final influyen en los procesos iniciales de adopción (Assefa et al 2009).

Por otra parte, la combinación de estrategias de producción al interior de la UAF, a

diferencia de lo encontrado en estudios recientes sobre adopción (Saka y Lawal, 2009); está actuando en favor de la adopción de la palma como innovación, explicado por el intercambio que se registra tanto de insumos, tiempos, herramientas e ingresos económicos entre actividades de diversas como la caña de azúcar, la palma o la cría de animales domésticos, y que posibilita procesos de innovación endógena (Araund et al, 20109), y es congruente con lo planteado por los palmicultores al promover en la actualidad una palmicultura diversa (Maserá et al, 2003) y sostenible de acuerdo con sus propias experiencias y resultados encontrados en países africanos.

La dependencia directa de la innovación promovida, en este caso la palma, y a diferencia de estudios que afirman que a mayor dependencia la probabilidad de adopción se aumenta (Saka y Lawal, 2009); en la presente investigación fue posible corroborar que los mayores niveles de adopción, especialmente para los Estados de Chipas y Veracruz, se asociaron con la combinación de la innovación palma y otras actividades, lo que a su vez se correlaciona con la tradición agrícola de los palmicultores y la diversidad de ingresos (Cáceres et al, 1997).

Por tanto, la dependencia exclusiva de la palma como actividad económica no es sinónimo de altos niveles de adopción, menos cuando se recurre a esta actividad por haber sido percibida como de bajos requerimientos de insumos y mano de obra. Además, la destinación del 100% de la UAF, para el cultivo de la palma, se asoció con áreas pequeñas, en las cuales, labores como el transporte de fruto inciden en la sostenibilidad económica del cultivo. Es posible entonces desarrollar una agricultura

de tipo familiar (Netting, 1993, UNDP, 2007), más congruente con los criterios de la seguridad alimentaria y destinando alrededor del 30% de la UAF, en un hecho innovador para el caso de la palmicultura en México.

Por otra parte, de acuerdo con el análisis cronológico de la innovación, el área destinada al cultivo, inicialmente promovida como superior a 10 hectáreas, desde una visión externalista de la realidad de las comunidades locales (Araund, 2010) ; ha mostrado que la decisión de los agricultores, de experimentar (Fomrena, 2007), con áreas pequeñas e ir avanzando en el conocimiento del cultivo; muestra que luego de 14 años, es una estrategia viable y que ha permitido la sostenibilidad de la innovación, manifestada también por el crecimiento autónomo de la innovación (Asamoah, 2011, Araund, 2006).

Relacionado con el sistema local de producción, el análisis de los ingresos económicos derivados de la innovación y su expresión en términos de relación Beneficio/Costo congruente con lo planteado por (Saka y Lawal, 2009, Atwell et al., 2009), mostró efectos directamente proporcionales con los mayores niveles de adopción de tecnologías, lo cual es determinante en los procesos de adopción y complemento de los cambios sociales.

El conocimiento del sistema local de producción busca entonces la identificación de las estrategias locales que permiten la sostenibilidad del sistema (Schmitt, 2007) , en su conjunto y que más adelante se relacionan con el sistema local de innovación y los procesos de innovación y la apropiación.

5.1.3. La ejecución de estudios de redes sociales para la caracterización de los actores sociales y su participación en los procesos de generación, difusión, adopción y apropiación de innovaciones.

Teniendo en cuenta que la innovación no sucede como un proceso aislado (Gurrutzaga, 2010), y que involucra múltiples procesos y actores; el análisis de las redes sociales existentes mediante la teoría de sistema y el estudio de las sinergias y antagonismos presentes al interior del sistema local de innovación; resulta pertinente y más aún cuando se incorpora el análisis cronológico de la innovación que da cuenta de actores pasados, con lecciones aprendidas (Rodríguez, et al., 2008) y que influyen la continuidad de la adopción y la apropiación.

Las herramientas informáticas disponibles, se convierten en un instrumento para facilitar el entendimiento de las relaciones encontradas (Muñoz, 2003), sin embargo, no sustituyen el análisis cualitativo del investigador producto del trabajo de campo o el conocimiento ex-ante de los agentes locales de innovación, en caso de estar presentes, resultando relevante el uso de métodos de triangulación (Yin, 1994), tales como la aplicación de cuestionarios, entrevistas y fuentes secundarias de información que permitan verificar la confianza en la información recolectada.

La cronología de la innovación, a través de la categoría “agentes y actores”, permitió identificar la intervención de agentes externos en los tres primeros años para los tres casos de estudio desde una política de innovación intervencionista y que buscó generar adopción a través de apoyos y la difusión tradicional de innovaciones (Alarcón, 2000); lo cual es común denominador a los tres casos de estudios. Luego

se presentan siete años con una política intermitente y en general con baja presencia de programas orientados al extensionismo o transferencia de tecnología, para finalmente, en los últimos tres años, retomar la reactivación directa de los agentes externos, a través de formas diferentes de gestión de la innovación, que se han orientado hacia la participación y el necesario arraigo (Díaz, 2011), en las comunidades, pero que de acuerdo con los resultados, han logrado dinamizar la palmicultura, especialmente en el Estado de Tabasco, a través de la gestión de la organización; con una intervención marcada en los Estados de Tabasco y Chiapas.

Los tres casos presentaron características contrastantes en cuanto la densidad de la relaciones y esto explica la dinámica de la difusión de innovación (Monge, 2008), y la efectividad de los canales de comunicación existentes. En el caso de Veracruz, la baja densidad actual se relacionó con la pérdida de confianza entre los actores y la baja credibilidad de quienes ostentan cargos de representación ante instituciones de gobierno que ofrecen apoyos a los agricultores, imposibilitando al inicio de la investigación la realización de reuniones o convocatorias masivas.

Para el caso de Tabasco, la presencia de líderes con credibilidad y la gestión efectiva de apoyos externos, muestran una organización sólida, con alta densidad de relaciones y con líderes políticos y técnicos (Fomrena, 2007), que ejercen orientación a los miembros de la comunidad de palmicultores. Por otra parte, en Chiapas la organización, generada alrededor de propósitos de alto costo, como es la construcción de una planta para el beneficio de fruto se ha convertido en una factor

de dispersión, en parte motivado por agentes externos, no interesados en la consolidación de este tipo de empresas con una amplia base social.

Para los tres casos de estudio, la densidad y frecuencia de las relaciones entre los actores y agentes determinó la dinámica de los procesos de innovación, además de la proximidad geográfica (Díaz, 2011), la cual permitió visualizar grupos de confianza (González, 2008), al interior de las comunidades, con una mayor densidad de relaciones, dentro de los cuales existen rasgos comunes como la tradición en las actividades agrícolas, y en segundo lugar, el nivel de escolaridad. Sin embargo, solo a través del trabajo de campo y la triangulación de la información obtenida por fuentes secundarias, fue posible el entendimiento de los flujos de información (Grigoras, 2008) y diálogo sobre temas sociales y aquellos que le apuntan a la innovación.

La identificación de otros actores presentes en el sistema local (Petros, 2010), tales como las empresas encargadas de la compra de fruto, las instituciones de investigación como el INIFAP, o las universidades; evidenció que están contribuyendo en diverso grado a los mecanismos de difusión de la innovación, y de las relaciones de confianza (Faturoti et al, 2008), existentes dependen los impactos logrados. Por otra parte, influyen las relaciones: el mayor recorrido histórico que se ha presentado en Chipás, el apoyo a través de la gestión de recursos en Tabasco y la falta de competencia con respecto a la agroindustria en Veracruz. En general, las plantas de beneficio han estado contribuyendo como aportadoras de innovaciones,

tales como herramientas y la provisión de nuevos materiales de siembra. Sin embargo, esta intervención ha sido limitada al mantenimiento de una relación estrictamente comercial.

La representación de las redes sociales, como herramienta metodológica, es valiosa para la comprensión de los procesos de intercambio de información y difusión (Pedroza, 2007), no solo en aspectos relativos a la innovación, sino en aspectos de la vida cotidiana, que igualmente afectan la comunidad. Además, de acuerdo con los resultados obtenidos, se verificó la conveniencia de visualizar los diferentes tipos de información como un flujo único, ya que más allá del tipo de información, lo relevante son los canales y relaciones existentes (Meyer y Schoen, 2006), las cuales serán el punto de partida para la intervención con procesos orientados hacia la gestión de la innovación.

El recorrido cronológico para el caso de los agentes externos y su interacción con los actores locales; permite conocer los antecedentes de los programas orientados a la transferencia de tecnología y promoción de las innovaciones, en un proceso de aprendizaje (Bravo, 2000), que como toda la innovación, implica construir sobre lo construido, aun cuando dichas experiencias hayan sido en apariencia negativas.

5.1.4. El establecimiento de los principales limitantes y oportunidades para el mejoramiento del sistema productivo, bajo esquemas participativos.

El conocimiento de los limitantes, que podrían ser interpretados como oportunidades, no solo de los actuales, sino el recorrido histórico, se convierte en una oportunidad

de aprendizaje y construcción con base al diálogo de saberes y conocimientos, que a su vez representa la posibilidad de encontrar los recorridos para la solución de problemáticas, la generación de innovaciones y la adopción (Rodríguez et al, 2008).

El desarrollar una actividad productiva, totalmente desconocida para los Estados de Tabasco y Veracruz, y en menor grado para Chiapas; representó enfrentarse a problemas nuevos que ocasionaron pérdidas iniciales, pero que fueron superados con la adaptación de tecnologías existentes en el sistema local de producción (Gurrutzaga, 2010), y la generación de innovaciones locales como respuesta a la problemática y eventualmente, la incorporación de tecnologías importadas por los agentes externos.

Durante los primeros cinco años, la incertidumbre generada en torno al procesamiento del fruto, condujeron a un ambiente de inconformidad en razón de la pérdida de fruto por la inexistencia de un mercado, y luego la coincidencia con bajos precios internacionales (Sagarpa, 2005), motivó el abandono de cultivos en algunos casos, y en otros, el derribo de las plantas; lo anterior sumado al hecho de que plagas de roedores fueron responsables de pérdidas hasta del 50% de los cultivos.

Este primer período de aprendizaje y adaptación (Rodríguez, 2008), ejerció un proceso de selección y quienes decidieron seguir adelante con la innovación, se apropiaron de un cúmulo de conocimientos que se convertiría en la base para los procesos de adopción por parte de otros agricultores que en una tercera etapa decidirían adoptar la innovación.

Un segundo período, con lecciones aprendidas, con precios internacionales sostenidos, es lo que se ha denominado, un período de inicio del establecimiento de la cultura de la palma. Con un mercado asegurado y con el aprendizaje adquirido (Guinet, 2004), durante los primeros cinco años; es un período con escasos problemas, en el cual las Plantas procesadoras de aceite se convierten en la principal fuente de innovaciones externas, especialmente lo relativo a herramientas para la cosecha.

Los problemas en esta etapa se asociaron con la ausencia de apoyos del gobierno y los costos del transporte de fruto, que motivaron la construcción de centros de acopio y nuevas plantas de beneficio en los Estados de Tabasco y Chiapas. Se trató entonces de un período de adaptación y aprendizaje, que implicó cambios en la cultura, la generación de innovaciones y el inicio de la palmicultura.

Y la última etapa, durante los últimos tres años, que significó la reactivación de los programas de gobierno para la promoción del cultivo, el retorno de programas de asistencia técnica y extensionismo, y el aumento del área establecida por parte de los primeros cultivadores. En esta etapa se consolida la cultura, de acuerdo con la definición de Bunch (1984), de la palma y los palmicultores continúan innovando ante los retos que le impone un cultivo en desarrollo y aplicando los conocimientos adquiridos en las nuevas siembras. Los problemas, cada vez menores se continúan asociando con los bajos precios de la fruta, la ausencia de apoyos por parte del gobierno y la altura de las palmas que dificulta la cosecha y aunado a ello, a la

carencia de herramientas apropiadas. Es frecuente el término palmicultores entre quienes cultivan la palma y que ahora, apropiados de la innovación, promueven las siembras y comunican sus experiencias a otros agricultores, como lo expresa Bonfil (1991), logrando el convencimiento y la ampliación del área establecida, lo que muestra el nivel de apropiación por parte de quienes que al finalizar la investigación, completaban 14 años en la actividad.

En esta última etapa continúan los modelos de extensión que favorecen la aplicación de las tecnologías disponibles, desde las instituciones de investigación (Rogers, 2003), sin embargo, los agentes de innovación son conocedores de sus áreas de trabajo y se convierten, en los tres Estados, en el punto de entrada para el inicio de la investigación.

En síntesis, la identificación de las problemáticas y limitantes del sistema local de producción, tiene como objetivo principal, el seguimiento a los procesos de aprendizaje generados en torno a la solución de problemáticas pasadas, indagar sobre posibles soluciones a las problemáticas vigentes, generadas a nivel local y con base en ello iniciar el diálogo entre las experiencias de los agricultores, el saber local y los conocimientos y saberes de los agentes externos. Con lo anterior se valora el saber local, se propicia la participación y se evita incurrir en errores cometidos, en busca del desarrollo endógeno (Wetasinha, 2008).

5.1.5. La identificación de innovaciones locales y externas aplicables al sistema productivo, bajo los criterios de sustentabilidad económica, social y ambiental.

Las innovaciones locales, entendidas como la combinación de los recursos existentes para la generación de nuevas formas de aplicación del conocimiento y saberes locales; se encuentran presentes como resultado del proceso de innovación a nivel local, pero que de acuerdo con lo planteado en la presente investigación, puede recibir el aporte de insumos externos, ya que para ser innovación local debe pasar por los procesos de adaptación y aprobación social; es relevante en la medida que permite identificar los recorridos del proceso de innovación, desde la generación, adaptación, adopción y apropiación (Gurrutzaga, 2010), los cuales, de acuerdo con esta investigación son los canales naturales para el impulso de nuevos procesos de extensión orientados al diálogo de saberes.

El indagar por las innovaciones locales requiere el uso de múltiples fuentes de información, que empiezan por la caracterización del sistema local de producción, el comportamiento de las redes de innovación y la solución de problemáticas afectadas; siendo necesario el trabajo de campo, ya que la existencia de baja densidad en las relaciones, o la existencia de los llamados lazos débiles con actores del nivel externo, de acuerdo a lo planteado por Monge (2004), pueden estar condicionando los mecanismo de difusión de las innovaciones.

De acuerdo con los resultados, la menor cantidad de información se obtiene al indagar directamente a los palmicultores, ya que preguntas como ¿usted innova, o hace cosas diferentes, o conoce alguien que haga cosas diferentes? son objeto de múltiples interpretaciones, por tanto, a través del diálogo, la observación participante

y la comparación continua y contrastante en la medida que se avanza en el universo de estudio, además de la observación participante; resultó ser la mejor forma de indagar sobre formas distintas de uso del conocimiento y que por otra parte, cumpliera con los criterios de sostenibilidad y sustentabilidad.

La identificación de innovaciones locales estuvo centrada en la recombinación de los recursos y saberes existentes, además de la baja dependencia de insumos, apoyos o influencias externas (Critchley et al 2007), destacando el proceso creativo de la innovación y permitiendo su reproducibilidad en otros escenarios. En el recorrido de 14 años fue posible identificar innovaciones en procesos para el mejoramiento tecnológico, además de innovaciones organizacionales para la gestión de recursos y de índole empresarial, que de acuerdo a lo planteado por Hagem (2008), contribuyen a la sustentabilidad social de la innovación.

La sostenibilidad de las innovaciones, en la medida que surgen de la iniciativa de los actores locales, se refleja en la permanencia de mismas a través del tiempo las (Rodríguez *et al*, 2010), el cambio en las estrategias de uso de los recursos existentes y que le apunten a la sostenibilidad en términos sociales, económicos y ambientales.

En la primera etapa de la apropiación de la cultura de la palma, predominaron las innovaciones adaptativas en búsqueda de dar respuesta a problemáticas locales (Friis Hansen y Egelyng, 2007), tales como el ataque de roedores o la disminución de áreas cultivadas en productos básicos. Aún con las recomendaciones de aplicación

de insecticidas por parte de agentes externos; agricultores líderes, preocupados por el tema ambiental y de conservación de la fauna silvestre, decidieron adaptar las técnicas utilizadas en cultivos como la caña, en este caso, las trampas artesanales para la captura de Tuzas. Una técnica que implica el uso de los saberes locales como estrategia para la adopción de la innovación propuesta, reduciendo el uso de sustancias tóxicas y conservando las especies silvestres, las cuales se envenenaban indirectamente al consumir los roedores envenenados. En este caso cuando son los agricultores quienes argumentan), las razones para el uso de las tecnologías, que las reproducen y comunican (Brochetto, 2008), estamos ante procesos de apropiación evidente y con alto grado de aceptación al haber sido localmente probadas.

Por otra parte, la combinación de cultivos intercalados como estrategia e un mejor uso de las tierras, la disminución del uso de herbicidas para el control de arvenses, la reducción en el uso de insecticidas para el control de roedores, sumado al hecho de la maximización de ingresos con base en el recurso suelo disponible; de acuerdo con lo planteado por Munasinghe y McNeeley (1995) conducen a un modelo de desarrollo sustentable de la palmicultura (Mora, 2004), desde el punto de vista ambiental, por la menor contaminación; económico, por los mayores ingresos y social por un mejor uso de la fuerza laboral disponible y el ejercicio de los saberes y formas de reproducción social local.

En la segunda etapa de la apropiación de innovación (palma de aceite), la generación de innovaciones orientadas a un mejor reciclaje de nutrientes con base

en los materiales orgánicos disponibles, tales como la distribución de hojas alrededor de la planta y el manejo mecánico de las arvenses, son dos ejemplos de innovaciones con cero inversión de recursos externos (Hagem, 2008), y protección de la flora y fauna del suelo. Ambas innovaciones han sido producto de la observación (Friis Hansen y Egelyng, 2007) y el interés de los palmicultores por viabilizar la innovación con la palma y que superan el interés exclusivo en cuanto a la reducción de costos económicos.

Por otra parte, se identificaron innovaciones, cuya motivación es el mejoramiento de la calidad de vida, como el cambio de material de las extensiones para la cosecha de fruto. En este caso la iniciativa de los palmicultores y la difusión (Hall, 2006)lograda han permitido de los agricultores experimentadores se conviertan en comunicadores y dinamizadores en los procesos de innovación, bajo una lógica amplia de adaptación a las condiciones y requerimientos de la innovación.

En la última etapa de la innovación, las innovaciones locales de tipo organizacional han surgido como respuesta a la necesidad de autonomía, la consecución de apoyos del gobierno y el avance hacia otros eslabones de la cadena, como el procesamiento de la fruta y la obtención de aceite crudo. Estas innovaciones dan cuenta de procesos de evolución en la generación de la cultura de la palma, siendo los casos más sobresalientes, los de Tabasco y Chiapas. La coordinación de acciones hacia propósitos comunes (Wetashinha, 2008), muestran un sistema local de innovación,

que buscando alianzas con nuevos actores aumentan la complejidad del sistema y los procesos de autogestión (Hagem 2008, Rodríguez, 2008)).

En razón de la dinámica de la palmicultura, el proceso de innovación ha originado diversidad de innovaciones locales de acuerdo con las exigencias puntuales y como respuesta adaptativa a los nuevos rasgos de la cultura. Las innovaciones locales pasadas hacen parte del capital cognitivo acumulado (Fedes, 2011), y ahora a disposición de los nuevos desarrollos y los agricultores que incursionan en la palmicultura. Por otra parte, como producto del capital social (Barnett, 2006) acumulado, se expresan innovaciones de tipo organizacional y que desde el modelo propio de la palmicultura en México, le apuntan al desarrollo endógeno y a la sostenibilidad.

5.1.6. La generación de un esquema de evaluación tecnológica y social bajo las condiciones locales.

La conceptualización del sistema local de innovación, en torno a actividades diversas que se enfocan hacia la sustentabilidad del sistema como un conjunto, a diferencia de los modelos que contemplan la adopción de tecnologías individuales (Aneami, et al, 2012); busca entonces la evaluación integral de los diferentes componentes, de acuerdo con el agricultor que actúa como referencia, siendo éste el primer paso para la facilitación de los procesos de gestión de la innovación y posterior incorporación de tecnologías e innovaciones externas disponibles. Además de la aceptación y el prestigio (Fedes, 2011), del agricultor referencia, como parte de su capital social (Loewy, 2006), posee prácticas que le apuntan al desarrollo sustentable y por tanto,

en el proceso de innovación, han transitado por los procesos de adaptación, adopción, difusión y apropiación de innovaciones en el ámbito local.

A diferencia de lo planteado por evaluaciones tecnológicas bajo una concepción externa (Damián, et al, 2007), la evaluación propuesta, como proceso metodológico, parte del conocimiento de las prácticas locales tanto de tipo agronómico, como otro tipo de innovaciones y a partir de ello, diseñar la estrategia de facilitación de las innovaciones, en este caso, no como un proceso exógeno, sino inicialmente como la promoción de los existente, y luego como un injerto (Rodríguez, 2008), dentro de las prácticas existentes, y que además, como se ha venido mencionado a lo largo de la discusión, posean características de sustentabilidad en términos económicos ambientales y sociales.

Para realizar la comparación entre una evaluación externa y el proceso de construcción de una evaluación local, se realizó la evaluación del nivel tecnológico para los tres casos de estudio, partiendo de las referencias de Colombia y México sobre lo que se considera una plantación “Ideal” de palma de aceite”. De un catálogo de actividades que constituyen el “deber ser” desde el punto de visto externo, adecuado a políticas inscritas en el modelo lineal de innovación, se evaluó la cantidad de ellas que se aplicaban y se obtuvo un valor expresado en porcentaje, siendo 100% el ideal de adopción.

Los resultados mostraron valores de calificación tan bajos como 15% y tan altos como 35%, es decir, que todos los agricultores poseían niveles que indicarían una

palmicultura insostenible de acuerdo con esta evaluación externa. La pregunta a formularse es: ¿por qué con estos bajos niveles de adopción de tecnologías es posible que la palmicultura siga persistiendo, luego de 14 años? ¿por qué hay agricultores que se autodenominan palmicultores y han expandido las áreas cultivadas y convencen a sus vecinos de hacer lo mismo? ¿Sería conveniente empezar a promover la adopción de innovaciones restantes sin conocer las estrategias que han permitido la permanencia y desarrollo de la palmicultura?

Los procedimientos descritos hasta el momento permiten responder parte de los interrogantes planteados y muestran la utilidad de la información recolectada a través del trabajo de campo, en el propósito de facilitar el diálogo de saberes y conocimientos. Con esta información es posible empezar a indagar por aquellos agricultores que se han apropiado de la innovación (Bunch 1985, Mata, 2002), y que estarían indicando las condiciones locales bajo las cuales, la innovación como tal es sostenible, y el punto de partida para el inicio de los procesos de promoción de la innovación.

La combinación del reconocimiento por parte de los palmicultores y la aplicación de prácticas de manejo sostenibles; son la base para la selección de los palmicultores líderes en apropiación, sumado con aquellas innovaciones disponibles a nivel local. Lo anterior es un primer paso para la evaluación de la sostenibilidad del sistema local de producción.

Del 100% de tecnologías externas disponibles, se realizó una selección de las prácticas frecuentes por parte de los agricultores líderes, que en el caso de Veracruz, a manera de ejemplo, fueron: Labores de mantenimiento (poda, manejo de arvenses), manejo nutricional (Aplicación anual de fertilizantes), Manejo de cosecha (Conteo previo de racimos, quincenal en promedio), Transporte (Con vehículo propio o acorde con el peso transportado). En este primer ejercicio, del listado total de tecnologías aplicables, se descartó el uso de alrededor del 50% de dichas tecnologías, entre las que se encuentran: labores relacionadas con el establecimiento del cultivo y que ya no son evaluables, diseño de drenajes o estudios topográficos que en razón del tamaño de las áreas de cultivo no aplican, el seguimiento a enfermedades y plagas, debido a que el patrón de desarrollo del cultivo, estos problemas no son importantes.

De acuerdo con este nuevo sistema de evaluación se construye la línea base, con lo que se ha denominado 100% local, como un primer punto de referencia para el inicio de los procesos de adopción de innovaciones. Los resultados de la evaluación realizada en campo para los tres casos mostraron incrementos, existiendo algunos agricultores que alcanzan índices entre 80 y 100%. La percepción de una calificación alcanzable, cercana al 100% representa un menor esfuerzo y causa mayor aceptación con respecto a valores lejanos.

Si bien este sistema de evaluación hasta el momento se enfoca en una actividad central, la palma, al considerarlo la innovación central; el ejercicio de campo permitió

la consideración de los otros elementos que haciendo parte de la Unidad Agrícola Familiar, están permitiendo la sostenibilidad del cultivo y que deberían hacer parte de las estrategias de promoción de la innovación (Meizen y Dick, 2004).

Además de las prácticas mencionadas y que se describieron como frecuentes en el sistema local, las actividades que se combinan con la palma y que están permitiendo generar apropiación y cultura de la palma, con elementos de sostenibilidad (Bisong, y Andrew, 2010). Estos elementos son: la práctica de intercalar cultivos semestrales durante los primeros cuatro años, la combinación de diferentes actividades productivas tales como caña de azúcar, maíz, plátano, mango, cacao, cítricos y ganadería, ya que a través de ello se establece un intercambio de insumos y herramientas, además de prácticas que le apuntan a la seguridad alimentaria.

Otro aspecto que está influyendo en la sostenibilidad del sistema, es la posibilidad del uso de la mano de obra familiar, y lo que ello representa en términos de la observación y el aprendizaje frecuente sobre el cultivo, la reducción de costos de producción, el autoempleo y la autonomía en cuanto a la celeridad y oportunidad de ejecución de las labores en el sistema de producción. Estos aspectos fueron comunes para los tres casos de estudio.

Por otra parte, la cultura del ahorro y de reinversión en el cultivo, está determinando que cuando el sistema requiere de inversiones “grandes”, éste sea el mecanismo más expedito para la consecución de objetivos tales como la compra de herramientas o equipos para el transporte de fruto, especialmente cuando las fuentes

de financiamiento son escasas, siendo iniciativas generadas por los palmicultores y que en los tres casos de estudio, han permitido generar reconocimiento por parte de los demás miembros del sistema local, más visible en aquellos casos donde se expresa un mayor capital social, en los Estados de Tabasco y Chiapas, y que se manifiesta en formas avanzadas de organización.

De acuerdo con los resultados del trabajo de campo, el referente de apropiación, o lo que podría denominarse el Palmicultor referente; si bien es asociado con altos niveles de producción, existen otros factores como el estado de manejo de la plantación, la frecuencia en el corte de racimos, el “progreso percibido” en términos de mejoramiento de la calidad de vida, la referencia como agricultor experimentador, su accesibilidad en la comunicación, su posición en el sistema local de innovación y la difusión ejercida en cuanto mejores prácticas de manejo. Además para los tres casos de estudio se pudo confirmar que los factores anteriores en combinación con la productividad, son los que determinan que un palmicultor sea catalogado como referente.

La construcción de un sistema de evaluación con base en el referente de apropiación local, necesariamente considera las interacciones establecidas en torno al establecimiento “exitoso” de una innovación, vista no como una tecnología o práctica en particular. Se trata de la sumatoria de tecnologías, innovaciones, saberes, conocimientos, actores y sus interacciones, las que describen el recorrido de la

innovación, lo cual es valioso desde el punto de vista de su reproducibilidad, ya que permite su transferibilidad a situaciones similares.

5.1.7. Generación del IATL, ICAT e IASL.

Un segundo paso en el proceso de evaluación propuesto en este trabajo de investigación, es la generación de un índice que agrupe, además de las características del agricultor referente, la incorporación de aquellas innovaciones locales que conduzcan al mejoramiento de la sostenibilidad del sistema a nivel de UAF, como a nivel de sistema local de innovación en su conjunto.

En el ámbito de la UAF, las innovaciones hacen referencia a prácticas y modificaciones de los procesos de producción, que se traducen en mejoramiento del manejo ambiental, económico y de calidad de vida de los palmicultores. Dentro de las innovaciones que se incluyen en una primera etapa, están aquellas que no implican costos adicionales importantes y que además muestran resultados en el corto y mediano plazo. De acuerdo con la presente investigación, la siembra intercalada de cultivos durante los primeros cuatro años, la distribución de hojas de poda y cosecha para el reciclaje de nutrientes, el manejo de arvenses mediante métodos mecánicos y el uso de trampas artesanales para el manejo de roedores plaga

En una segunda etapa, se incluyen aquellas innovaciones que requieren mayor esfuerzo, tales como la adquisición de herramientas mejoradas, insumos como fuentes de nutrientes y equipos para el transporte de fruto. Teniendo en cuenta que

las innovaciones locales provienen de diferentes agricultores, será necesaria la implementación de mecanismos que faciliten la comunicación entre agricultores. Lo que evita la inversión de tiempos y energías en el montaje de áreas demostrativas, que ya existen en las comunidades.

En cuanto al mejoramiento del sistema local de innovación, el incremento de las relaciones de comunicación, los espacios de diálogo de saberes e intercambio de experiencias, además de los espacios formales de capacitación y aprendizaje, la gestión de procesos organizacionales; son susceptibles de medición a través del análisis de redes sociales y los indicadores que resultan de la aplicación de la teoría de sistemas.

Por otra parte, un indicador más complejo, que implica la incorporación de innovaciones externas y en este caso si es necesario el establecimiento de espacio para la observación, experimentación y demostración; es aquel que incluye otras prácticas no divulgadas en el sistema local y que se consideran la parte final del proceso de difusión de innovaciones y no la primera como usualmente se practica en los modelos lineales de extensionismo. En este punto las innovaciones pueden provenir de sistemas locales cercanos, siendo la experiencia de los agentes de innovación, determinante para la selección de las mejores opciones que luego serán sometidas a consideración a través de espacios participativos.

Finalmente, el indicador que evalúa el sistema local de innovación, en su conjunto, como se describió el capítulo de resultados, debe incluir además del ICAT,

elementos que evalúen la sustentabilidad del sistema en términos económicos y sociales, circunscrito en un horizonte temporal.

5.2. Resumen de la metodología para el seguimiento de los procesos de adopción y apropiación de innovaciones en sistemas locales.

La metodología propuesta es el resultado de la combinación de: los resultados del análisis crítico de los paradigmas teóricos vigentes, los resultados de investigaciones referenciadas sobre adopción y apropiación de innovaciones, la interacciones con las comunidades sujeto de estudio y el diálogo entre las experiencias de campo y la experiencia propia del personal a cargo de la investigación.



Figura 29. Diagrama seguimiento y facilitación de la innovación a nivel local.

Las fases de la metodología propuesta son: La caracterización socioeconómica, el establecimiento de la línea base con base en tecnologías externas, la aplicación del análisis de redes sociales para la identificación de actores y liderazgos, la identificación participativa de innovaciones y problemáticas locales, la caracterización del sistema local de innovación mediante la aplicación de la dinámica de sistemas y el cálculo de los índices IATL, ICAT e IASL.

Además de lo discutido el capítulo de análisis de resultados, la pertinencia de los pasos propuestos se sustenta en:

- La necesidad de conocer para dialogar.
- La importancia de identificar el recorrido de la innovación.
- La visión amplia de la realidad social y la complejidad de los procesos de innovación
- El establecimiento de líneas base que se asumen como referentes para el seguimiento de los procesos de innovación.
- El rescate del rol de facilitación de los agentes de innovación, desde el conocimiento del espacio social existente.
- El conocimiento de las características de los actores, sus roles, antecedentes y relaciones.
- El reconocimiento de la capacidad de adaptación, experimentación e innovación de los actores locales con base en sus saberes, conocimientos y recursos disponibles.

- La identificación de actores referentes en prácticas de manejo que le apuntan a la sustentabilidad.
- La valoración de la diversidad como base para la sustentabilidad.
- La generación de indicadores locales de apropiación de innovaciones y sustentabilidad.
- La evaluación del sistema local, como la suma de las partes, sino también como la interacción de dichas partes.

La adaptación de esta propuesta a las condiciones locales, es sin duda, parte del aprendizaje que pretende ser congruente con el reconocimiento de la heterogeneidad del medio rural.

VI. Conclusiones.

La identificación del sistema local de producción conduce al reconocimiento de las estrategias locales de adaptación, experimentación y aprendizaje de los actores sociales frente a innovaciones externas, como procesos que determinan la adopción y apropiación de tecnologías, y que una vez se han desarrollado, permite re categorizar la innovación externa, como local, en tanto, pasa a formar parte de la vida cotidiana, en un proceso mutuo de transformación.

El estudio del recorrido de la innovación, como análisis cronológico, permite la identificación de actores, políticas y recursos que han influenciado el proceso de desarrollo de innovaciones, desde su generación, adopción, difusión y apropiación; permitiendo la generación de aprendizajes con base en lo experimentado, ahorrando esfuerzos y recursos, además de propiciar el diálogo para el diseño de estrategias participativas de innovación que se caractericen por la inclusión de los conocimientos y saberes locales.

El análisis de redes sociales como herramienta metodológica para la identificación de actores y roles en los sistemas locales de producción e innovación, contribuye a la esquematización del sistema en su conjunto, sin embargo, es limitada en la cualificación de las relaciones entre los actores. El método de obtención de la información debe reunir fuentes diversas que permitan la triangulación de los datos, eliminen el sesgo de las preguntas directas y se fundamenten en la interacción de investigadores y actores locales.

La sustentabilidad de los sistemas locales de producción e innovación, se encuentra en función directa de las estrategias de adaptación desarrolladas por los actores locales y que se fundamentan en la observación, la experimentación, el diálogo y la referencia a través de la comunicación entre pares y agentes externos. Ese proceso de aprendizaje participativo, compartido y colaborativo, incorpora necesariamente el saber local y los recursos disponibles, conducente a la generación de conocimientos que finalmente producirán innovaciones locales que en la medida en que hacen parte de la vida cotidiana, se insertan en las estrategias de reproducción social y terminarán en la apropiación.

El reconocimiento de los saberes locales y estrategias locales de reproducción social de los actores del sistema de innovación, se enfoca en la construcción de mecanismos que actúen como impulsores y facilitadores de los procesos de innovación existentes, pero que a su vez trasciendan con la incorporación de aquellas innovaciones que, bajo las características locales, sean susceptibles de mejorar las condiciones de vida bajo la perspectiva endógena de los territorios sociales donde se implementa.

El papel de facilitación de la gestión de la innovación en sistemas locales, a cargo de agentes externos; especialmente en los cultivos de tardío rendimiento, es un proceso de largo plazo y dinámico en razón de la naturaleza cambiante de la actividad productiva y los retos que plantea la sucesiva aparición de limitantes, acumulación de experiencias y el avance en las tecnología e innovaciones externas.

Lo anterior hace que la facilitación sea pertinente, aun cuando los agricultores ya se hayan apropiado de las innovaciones.

En la incorporación de actividades totalmente nuevas, como el caso de la palma, que implican la conjunción de diversas tecnologías e innovaciones para un espacio social; la adopción y apropiación de la actividad en sí misma se constituye en una innovación local en virtud de los procesos de adaptación, aprobación y aprendizaje que implica la innovación como un conjunto. Este proceso de innovación, de naturaleza particularmente compleja, requiere tiempos cercanos a una década para poderse evaluar como efectivamente adoptados y más adelante apropiados por los actores locales.

Los modelos lineales de transferencia de tecnología, de corte asistencialista, prevalecen en el sistema de innovación y han generado dependencia e insostenibilidad de las innovaciones promovidas; sin embargo, las estrategias locales de adaptación y aprendizaje han permitido caracterizar la sustentabilidad de la innovación palma de aceite, la cual es exitosa cuando se incorpora a las formas tradicionales de producción, la combinación de actividades agrícolas y pecuarias y la diversidad del paisaje, propias de la cultura campesina y de la agricultura sustentable.

La evaluación externa de los niveles de adopción de tecnología, a manera de paquetes tecnológicos, favorece el viejo modelo de difusión de tecnología y que reconoce pocas fuentes de innovación, en este caso, instituciones de investigación

públicas, aisladas de la realidad de los sistemas locales de producción e innovación. A pesar de que este modelo “facilita el seguimiento a los procesos de adopción, desconoce la diversidad y variabilidad de los sistemas locales, las culturas y valoraciones que los sustentan.

La elaboración de modelos mixtos de evaluación de la adopción de innovaciones, es decir, aquellos que incorporan las formas locales de producción y las innovaciones externas que mejorarían el sistema desde la perspectiva local; representan un avance en el necesario diálogo de saberes y conocimientos entre actores locales y agentes externos. Este diálogo reconoce la capacidad mutua de aprendizaje y transformación en un proceso sistémico con multiplicidad de avances y retrocesos, pero que determinan, en última instancia, la sostenibilidad de la innovación.

Los indicadores de apropiación de tecnologías e innovaciones, requieren de valoraciones cualitativas complementarias a los índices comunes de adopción. En el caso de la palma, la autovaloración, el convencimiento, la disposición a la difusión de las experiencias y la argumentación de las ventajas comparativas y competitivas de la innovación; son cualidades que muestran la apropiación en principio de una innovación, pero que se transforma en una cultura, más aun cuando los agricultores la reconocen como tal. *“Yo como dueño de este palmar, me estoy dando cuenta de todo, cuando principié no sabía cómo empezar, ahorita ya me doy cuenta como es la vuelta de la palma” (4:13(12-12))*

La evaluación de los sistemas locales de innovación, más allá de la sumatoria de los promedios individuales de adopción o innovación por parte de los actores sociales; debe considerar la incorporación de indicadores relacionados con el capital social, tales como la densidad de relaciones y la construcción de propósitos comunes, expresados en organizaciones formales y el incremento de los espacios de diálogo. Además, la incorporación de nuevos actores que efectivamente contribuyan a la facilitación de la dinámica local de innovación.

La prevalencia de la visión lineal de la visión lineal del proceso de innovación, con escasa interacción entre la generación de la ciencia formal y los conocimientos de los agricultores; ha determinado la existencia de sistemas locales de innovación con baja complejidad y dominado por relaciones de tipo comercial que, con una visión de corto plazo. Por otra parte, las instituciones de investigación y las políticas de gobierno, se caracterizan por su baja presencia en el medio rural y baja conexión con los actores locales. En virtud de esta situación, los actores si bien existen en el universo de estudio, no existen en el sistema local de innovación.

El análisis de la sustentabilidad del sistema local, partiendo de propuestas teóricas y metodológicas previas, debe considerar las experiencias locales que indican las condiciones que han mostrado la viabilidad económica, la aceptabilidad social y la compatibilidad ambiental de las innovaciones locales.

La práctica participativa en el desarrollo de la investigación, la aplicación de la teoría fundamentada y el análisis cualitativo para la comprensión de los fenómenos

sociales, como los procesos de innovación y apropiación, permiten la generación de nuevos conocimientos y argumentos explicativos para el abordaje de problemáticas complejas como la innovación, desde la perspectiva de los actores locales. Este conocimiento permite la interacción entre el saber local y los conocimientos de quien investiga o incursiona en la facilitación de los procesos relacionados con la gestión de la innovación.

La elaboración de indicadores para el seguimiento de los procesos de innovación, con una visión de sustentabilidad, busca visibilizar las acciones de los actores locales y sus estrategias adaptativas que han permitido la permanencia de los sistemas de producción diversificada y en compatibilidad con el ambiente. Estas estrategias, de naturaleza omnipresente, necesitan revalorarse ante un mundo globalizado pero necesitado de la heterogeneidad, congruente con la diversidad de las comunidades rurales.

Bibliografía.

Agbelemogr, A. y Akinyemi O. 2011. Diffusion of agroforestry innovations in Odeda Area of Ogun State, Nigeria. Implications for extension services. *Continental Journal Agricultural Economics (Nigeria)*. 5(2): 40-47.

Aguilar, J., Rendón, R., Muñoz, M., Altamirano, J. y Santoyo, V. 2011. Agencias para la gestión de la innovación en territorios rurales. En: Del Roble, M. (coord.). *Territorio y ambiente: aproximaciones metodológicas*. Siglo XXI editores, México. 345 págs.

Ajayi, M., and Salomon, O. 2010. Influence of extension contact and farmers socio-economic characteristics on adoption of oil palm technologies in Aniocha North Local government, delta State, Nigeria. *JAGST (Nigeria)*. 12:

Alarcón, E; Gutiérrez, M; Ardila, J; Linares, T; Solleiro, J. L.; Salles, S.; Lindarte, E. y Villegas, M, et al. 2000. *Innovación tecnológica para el cambio técnico en la agricultura: marco de referencia para la acción*. Primera edición. Editorial Agroamérica, San José de Costa Rica, Costa Rica. (35 p.).

Albornoz, M. 2009. Indicadores de innovación: Las dificultades de un concepto en evolución. *Revista CTS (Argentina)*. 13(5): 9-25.

Álvarez-Gayou J., J.L. 2009. *Cómo hacer investigación cualitativa: Fundamentos y metodología*. Segunda edición. Ediciones Paidós Mexicana, S.A. México, D.F.

Anandajayasekeram, P. and Gebremedhin, B. 2009. Integrating innovation systems perspective and value chain analysis in agricultural research for development: Implications and challenges. Improving productivity and market success (IPMS) of Ethiopian Farmers project. Working Paper 16. ILRI (International Livestock Research Institute), Nairobi, Kenya. 67 p.

Anderson, J. and Feder, 2004. Agricultural extension: good intentions and hard realities. *The World Bank Research Observer (USA)*. 19(1): 41-60.

Aneami, F.; Anchirinah, V.M.; Owusu-Ansah, F. y Asomoah, M. 2012. Adoption of some cocoa production technologies by cocoa farmers in Ghana. *Sustainable Agriculture Research*. 1(1):

Ardila, J. 2010. *Extensión rural para el desarrollo de la agricultura y la seguridad alimentaria: aspectos conceptuales, situación y una visión de futuro*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA. Primera edición. Imprenta IICA, Sede Central. San José de Costa Rica, Costa Rica. (128 p.).

Aurand, S., et al. 2010. La particularidad de la adopción de tecnología por parte de productores minifundistas. INTA, Argentina. Disponible en: http://www.filo.unt.edu.ar/centinti/cehim/jornadas_antrop/particularidad%20de%20la%20adopcion%20de%20tecnologia%20por%20parte%20de%20productores%20minifundistas.pdf

Assefa, A.; Waters-Bayer, A.; Fincham, R. and Mudahara, M. 2009. Comparison of frameworks for studying grassroots innovation: agricultural innovation systems and agricultural knowledge and information systems. In: Innovation Africa: Enriching farmer's livelihoods. Pp 35-36. Earthscan /James & James, London, UK.

Atwell, R.C.; Schulte, L.A. and Westphal, L.M. 2009. Linking resilience theory and diffusion of innovations theory to understand the potential for perennials in the U.S. Corn Belt. *Ecology and Society (U.S.A)*. 14(1):30.

Ayoade, A. y Akintonde, J. 2012. Constraints to adoption of agricultural innovations among women farmers in Isokan local Government Area, Osun State. *International Journal of Humanities and Social Science*. 2(8):

Bajmock, Z. y Lengyel, I. 2009. Measuring the Innovation Performance by Hungarian Subregions. *Regional Competitiveness, Innovation and Environment*. JATE Press, Zsege, Hungary. 99-121.

Banco Mundial, 2008. Incentivar la innovación agrícola: cómo ir más allá del fortalecimiento de los sistemas de innovación. Traducido por Ricardo Arguello. Bogotá, Colombia.

Barnett, A. 2006. Journeying from research to innovation: Lessons from the Department of International Developments Crops Post-Harvest Research Program Partnerships for Innovation. . The police practice, Brighton Sussex, UK.

Beltran, J.; Obando, O. Motta, D., y Mosquera, M. 2009. Metodología para la identificación y priorización de la agenda de investigación y transferencia de tecnología del sector palmero Colombiano: las enfermedades y plagas prioridades en las zonas palmeras. *Revista Palmas (Colombia)* V. 30, no. 3. Bogotá Colombia.

Biggs, S. 2007. Building on the positive: an actor innovation system approach to finding and promoting pro-poor natural resources institutional and technical innovations. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*. 6: 144-164.

Bisong, F. y Andrew, E. 2010. Indigenous knowledge systems for promoting community conservation in a Nigerian protected area. *International Journal of Biology*. 2(2).

Bolseguí, M. y Fuguet, A. 2006. Construcción de un modelo conceptual a través de la investigación cualitativa. *Sapiens (Venezuela)*. 7(1): 207-229.

Bonfil, G. 1991. La teoría del control cultural en el estudio de los procesos étnicos. *Revista sobre las culturas contemporáneas (México)*. 4 (12):165-204.

Bravo, G., 2000. Procesos de innovación agropecuaria: un punto de vista sobre sus características en una perspectiva de gestión. INTA. EAA Salta. Argentina.

Bunch, R. 1985. Dos mazorcas de maíz: Una guía para el mejoramiento agrícola orientado hacia la gente. Primera edición. Vecinos mundiales. Oklahoma, Estados Unidos. (268 p.)

Cabrero M., E. y Carrera H., A.P. 2008. Innovación local en América Latina. Primera edición. Adriana Gómez Malagón Ed. México.

Calatrava, J. y Franco, J.A. 2011. Difusión de prácticas de lucha contra la erosión en el olivar de la cuenca del Alto Genil Granadino. *Estudios de Economía Aplicada*. 29(1): 359-384.

Carrero, P.1998. Análisis cualitativo de datos: aplicación de la teoría fundamental ("Grounded Theory") en el ámbito de la innovación organizacional. Tesis de doctorado. Universidad Jaume I De Catellon. España.

Chambers R.G.; Pacey, A. And Thrupp, L. A. 1989. Farmer first: Farmer innovation and agricultural research. Intermediate Technology Publications LTD., London U.K.

Chambers, R. and Jiggins. 1987. Agricultural research for resource-poor. Part I: Transfer of Technology and Farming System Research. Part II: A parsimonious paradigm. *Agric. Administration and Extension*. 27: 35-52.

Charmaz, K. (2003). Grounded theory - Objectivist and constructivist methods. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (pp. 249-291). London: Sage.

Carvalho de, C.; Leite, J.; Soares de L., S. y Conceicao, M. 2009. Teoría fundamentada en los datos – aspectos conceptuales y operacionales: metodología

posible de ser aplicada en la investigación en enfermería. *Revista Latinoamericana de Enfermería (Brasil)*. 17 (4): 140-148.

Chetty, S. (1996). The case study method for research in small- and medium-sized firms. *International Small Business Journal*, 15(1), 73-85.

Cortés Z., J. 2009. Hacia una teoría de generación y gestión de microsistemas de innovación para promover la competitividad regional, desde las IEs. Tesis Doctoral, Escuela superior de comercio y administración. Unidad Santo Tomás. México D.F.

Cuñat, R. Aplicación de la Teoría Fundamentada (Grounded Theory) al Estudio del Proceso de Creación de Empresas. En: XX Congreso anual de AEDEM, Vol. 2, 2007 [Documento en línea] Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499458>.

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo – CIMMYT. 1980. Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores: conceptos y procedimientos. México.

Cicek, H; CEVGER, Y. y Tandogan M. 2008. Socio-economic factors affecting the level of adoption of innovations in dairy cattle enterprises. 15th International Congress of Mediterranean Feder, 15-19 May, Kuşadası, Turkey. 55: 183-187.

Clark, L. 2006. Network Mapping as a Diagnostic Tool. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria – SIBTA, Department for International Development DFID. ISBN: 958-694-086-1. La Paz, Bolivia.

Cochrane, W.W. 1958. Farm Prices. Myth and reality. Minneapolis: Univ, of Minnessota Press. The Agricultural treadmill. 85-107.

Coleman, J. 1998. Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*. 94: 95-120.

Critckley S., W.R. and Mutunga, K. 2003. Local innovation in a global context: documenting farmer initiatives in land husbandry through Wocat. *Land Degradation and Development*. 14: 143-162.

Damian H, M. A.; Valverde R, B.; Inzunza P, F.; Paredes S, J.A; Gil M, A.; Cruz L, A. y Lopez O, J. F. 2007. Apropiación de tecnología por productores de maíz en el Estado de Tlaxcala, México. *Revista Agricultura Técnica en México (México)*. 33(2): 163-173.

Damián H, M. A; López O, J. F. y Valverde R, B. 2007. Metodología para la elaboración de diagnósticos de apropiación de tecnología con base en tipos de productores agrícola. *Revista de Geografía Agrícola (México)*. 34: 7-22.

Dantas, E. 2005. The system of innovation approach, and its relevance to developing countries. Science and Development Network. Policy Briefs.

David, S and Asamoah C. 2011. Farmer knowledge as an early indicator of IPM adoption: a case of study from cocoa farmer field schools in Ghana. *Journal of sustainable development in Africa (Pennsylvania)*. . 13 (4): 213-224.

Delgado, R. y Cabrera de B, E. 2006. Desarrollo de un sistema integral para la enseñanza, evaluación y transferencia de tecnologías agrícolas sostenables en Venezuela. *Revista INIA Divulga (Venezuela)*. 209: 2-6.

Delgado, F., y Escobar V. 2009. Innovación Tecnológica, Soberanía y Seguridad Alimentaria. Primera edición, Bolivia. Plural Editores. 74 págs.

Díaz, G. 2011. Análisis de un sistema de innovación regional: una aproximación para el caso de la región de Los Lagos, Chile. *Región y Sociedad (Chile)*. 50.

Diederer, P.; Meijl, H. and Wolters, A. 2002. Modernization in agriculture: what makes adopt an innovation? In: *Memories the EAAE Congress 'Exploring Diversity in the European Agri-Food System'*, Agricultural Economics Research Institute. Zaragoza (Spain).

Diederer, P; Meijl, H; Wolters, A. and Bijak, K. 2003. Innovation adoption in agriculture: Innovators, Early Adopters and laggards. *Cahiers de economie et sociologie rurales (Netherland)*. 67: 30-50.

Dimeleu, M. and Anyaiwe, V. 2011. Priorities of smallholder oil palm producers in Ika local Government area of Delta State: Implication for agricultural extension service in Nigeria. *World Journal of Agriculture Science (Nigeria)*. 7(2): 117-123.

Douthwaite, B. 2002 How to Enable Innovation". *Agricultural Engineering the CIGR Journal of Scientific Research and Development International Paper*. 4.

Eicher, C.K. 2007. Agricultural extension in Africa and Asia. Staff Paper Michigan State University (United State). 5: 2-27.

Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research, *Academy of Management Review*, 14 (4): 532-550.

Ekboir, J. 2009. The CGIAR at a Crossroads: Assessing the role of international agricultural research in poverty alleviation from an innovation systems perspective. Working Paper 9. Rome.

Elster, J. 1990. El cambio tecnológico: investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social. Gedisa, Editorial, Barcelona. 244 p.

Engel, P. 1997. La organización social de la innovación. Enfocando en/sobre la interacción de los agentes involucrados, Santiago de Chile, KIT Press, Royal Tropical Institute.

Estrada, S. y Pacheco, R. 2009. Sistemas y políticas de investigación, desarrollo e innovación. Algunas propuestas. Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad. 15(44): 31.

Faturoti, B.O.; Agwu, A.E.; Igbokwe, E.M. y Tenkouano, A. 2008. International institute of tropical agriculture plantain and banana programme: An insight into the contributions of farmer-to-farmer extension paradigm. African Journal of Biotechnology. 7(13): 2137-2146.

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite - Fedepalma, 2008. Financiamiento de los agricultores al desarrollo tecnológico. Naturaleza jurídica e impacto en el sector palmero. Bogotá, Colombia.

Fédes, R., Erwin, B. y Adewale, A. 2012. Social Capital and Agricultural Innovation in Sub Saharan Africa. Agricultural Systems. Volume 108, April 2012, Pages 112–122

Feder, G.; Willet, A. and Zijp, W. 2001. Agricultural Extension: Generic challenges and the ingredients for solutions. In: Wolf, S. and Ziberman, D. (Eds.). Knowledge generation and technical change: Institutional innovation in agriculture. First edition. Kluwer Academic Publisher, Boston, United States of America. 367 p.

FOMRENA / IICA:, 2007. Promoviendo el desarrollo a través del uso de tecnologías: Balance y lecciones del Fondo Regional de Tecnologías Apropriadas en amnejo sostenibe de recursos naturales. Lima, Perú.

Formichella, M., 2005 – La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo. Monografía Beca de iniciación INTA. Tres Arroyos, Argentina.

- Foster. G.M. 1974. Las culturas tradicionales y los cambios técnicos. Fondo de cultura Económica. México.
- Franco, P. y González V. 2011. Informe de consultoría: Análisis del estado actual y propuestas para el fortalecimiento de las Agencias de Gestión de la Innovación – Desarrollo de Proveedores en palma de aceite (AGI – DP).
- Franco, P., Arias, N., y Beltrán, J. 2012. Calificación del nivel tecnológico de las plantaciones de palma de aceite. Serie Guías Metodológicas. Cenipalma. Editorial Javegrav. 128p.
- Freeman, C. (1974). The Economics of Industrial Innovation. Middlesex, England: Penguin Books Ltd.
- Freeman, C. (1987): Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan, London, Pinter Publisher.
- Friis-Hansen, E. and Egelyng, H. 2007. Supporting local innovation for rural development: Analysis and review of five innovation support funds. Primera edición. Veteskopi AS, Copenhagen, Denmark. 87 p.
- Galeano, M. (2004). Estrategias de investigación social cualitativa. El giro de la mirada, Medellín: La Carreta Editores E.U.
- García, M. 2010. Diseño y validación de un modelo de evaluación por competencias en la universidad. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*, New York: Aldine de Gruyter.
- Gonzalez, M., 2008. Agroecología: Saberes campesinos y agricultura como forma de vida. Universidad Autónoma Chapingo, México. D.F.
- Grigoras M, A. 2008. Integrating local knowledge and local innovation with Development policies for sustainable agriculture. Journal of Central European Agriculture. 9(4): 635-640.
- Gupta, A.K. 2000. Grassroots innovations for survival. ILEIA Newsletter 16: 5-6.
- Gurrutzaga, A. 2010. Recorridos por el cambio, la innovación y la incertidumbre. Bilbao: Universidad del país Vasco. Servicio Editorial 2010.
- Guinet, J. 2004. The rise of an innovation-led growth model. Implications for policy in leading catching-up economies. Background paper for Uruguay Sources of growth report. Regional office for Latin America and the Caribbean. World Bank.

Hagem, K. 2008. From degradation to innovation. The effect of support and funding on promoting local innovation in Kikandawa Environmental Association, Uganda. Thesis Magister Environment and Resource Management. Vrije Universiteit. Amsterdam. Holland.

Hall, A.; Suleiman, V.R.; Clark, N. and Yoganand, B. 2003. From measuring impact to learning institutional lessons: an innovation system perspective on improving the management of international agricultural research. *Agricultural Systems*. 78(2): 213-24.

Hall, A. 2007a. The origins and implications of using innovation systems perspectives in the design and implementation of agricultural research projects: Some personal observations. *UNU-MERIT Working Papers*. 13.

Hall, A. 2007b. Challenges to strengthening agricultural innovation systems. Where do we go from here? *UNU-MEIT Working Paper Series (Netherlands)*. 038.

Hanneman, R. 2011. Introducción a los métodos del análisis de redes sociales. Departamento de Sociología de la Universidad de California de Riverside. <http://wizard.ucr.edu/rhannema/networks/text/textindex.html>. Consulta: abril de 2011.

Hartwich, Frank. Monge, Mario., Ramos, Luis., Soto, José. 2008. Knowledge management for agricultural innovation; lessons from networking efforts in the Bolivian Agricultural Technology system. *Knowledge Management for Development Journal* 3 (2): 21-27.

Hernández, C. 2011. Diseño de un sistema de innovación local apoyado en una red de información científica y académica para el municipio de Camajuaní, Cuba. *HEKADEMUS- Revista científica de la Fundación Iberoamericana para la Excelencia Educativa (CUBA)*. 4(12): 26-33.

Hojo, M. 2007. Farmer education and technology adoption: the choice of education measures. *Niigata University. Journal of Economics*, Number 83, 2007, pages 25-42.

Howley, P.; Donoghue, C. y Heanue, K- 2012. Factors affecting farmer's adoption of agricultural innovations: a panel data analysis of the use artificial insemination among dairy farmers in Ireland. *Journal of Agricultural Science (Canadá)*. 4(6):

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA, 2009a. *Innovaciones institucionales para sistemas productivos basados en agricultura familiar*. San José de Costa Rica, Costa Rica. ISBN13: 978-92-9039-980-3.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA, 2009b. Memorias Reunión Internacional de FORAGRO: innovaciones institucionales para una agricultura con conocimiento en las Américas del siglo XXI. San José, Costa Rica. ISBN13: 978-9248-123-0.

Jara-Rojas, R.; Bravo-Urueta, B.E. y Díaz O., J. 2009. Adopción de prácticas de conservación de suelos, en la pequeña agricultura de Chile Central. *Economía Agraria (Chile)*. 13: 69-80.

Kautonen, M. 2007. The regional innovation system bottom-up: A finish perspective. A firm-level study with theoretical and methodological reflections. University of Tampere. Finland.

Knickel, K.; Tisenkopfs, T. and Peters, S. 2009. Innovation processes in agriculture and rural development – result of a cross-national analysis of the situation in seven countries, research gaps and recommendations. Final report. http://www.insightproject.net/files/IN-SIGHT_final_report.pdf

Koundouri, P., Nauges, C., and Tzouvelekas, V., 2006. "Endogenous Technology Adoption under Production Risk: Theory and Application to Irrigation Technology", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 88, no. 3, pp 345-369.

Kessler, J.. 2007. Biodiversity and socioeconomic impacts of selected agrocommodity production systems. *The Journal of Environment Development* 16(2): 133-160.

Kroma, M.M. 2004. Farmers Knowledge Networks: facilitating learning and innovation for a multi-functional agriculture. Proceedings of the 20th annual Conference Association for International Agriculture and Extension Education. Dublín, Arelando. 751-764.

Kuri G., A. 2006. Innovación tecnológica y sistemas productivos locales. *Revista Economía Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM (México)*. 7: 131-151.

Langyntuo, A. y Mekuria, M. 2008. Assessing the influence of neighborhood effects on the adoption of improved agricultural technologies in developing agriculture. *The African Journal of Agricultural and Resource Economics*. 2(2): 151-169.

Leeuwis, C. and Ban, A., van den. 2004. *Communication for rural innovation: rethinking agricultural extension*. London: Blackwell Science.

Letty, B. and Maxwell M, Z.S. 2011. Assessing the impact of grassroots innovation in agriculture. *Unu-Merit Working Papers. GLOBELICS International Conference, 15-17 Nov 2011, Buenos Aires, Argentina (GLOBELICS: Global Network for Economics of Learning, Innovation & Competence Building Systems)*.

- Locke, K. (2001). *Grounded Theory in Management Research*. (pp. 33-62), Londres, Reino Unido: Sage Publications Ltd.
- Loewy, T. 2008. Indicadores sociales de las unidades productivas para el desarrollo rural en Argentina. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*. 9: 75-86.
- Lundvall, B.A.; Johnson, B.; Andersen, S.E. and Dalum, B. 2002. National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*. 31: 213-231.
- Maillat, D. 1995. Territorial dynamic, innovative milieu and regional policy. *Entrepreneurship & Regional Development*. 7: 157-165.
- Manrique, C.H. 2008. Experiencias en la adopción de tecnología a través de Unidades de Asistencia Técnica. En *Memorias VIII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite*, Bogotá, Colombia.
- Markus, F. 2012. Local innovation in the Development of smallholder agriculture. Testis: University of Kassel. Faculty of Agriculture organic. Alemania.
- Lundvall, B. 1995. National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. Pinter publishers, London, U.K. 342.p
- Martínez, P. 2006. El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión (Colombia)*. 20. pp. 165-193.
- Masera, O; Astier, M; López-Ridaura, S. 2003. Aspectos metodológicos en el análisis y evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales. *In Curso Internacional: Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente*. La Habana, Cuba 3-12 de Marzo 2003. *Memorias. IIPF-ICA-NCTR-IAC*. p. 19-39.
- Mata García, Bernardino, 2007. *Innovación tecnológica y desarrollo rural con pequeños agricultores*. Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de posgraduados, INIFAP. ISBN 978-968-02-0381-9.
- Mata García, Bernardino, 2009. *Desarrollo rural centrado en la pobreza*. Universidad Autónoma Chapingo. ISBN 968-884-817-4.
- Mata García, Bernardino et al 2010. *Escuelas Campesinas: Compartiendo Agri – Culturas en la región de Totonacapa*. *Memorias del VII Encuentro nacional, 2009*. Universidad Autónoma Chapingo. ISBN En trámite.
- Mata García, Bernardino, 2003. *Desarrollo tecnológico participativo para una agricultura sustentable*. Universidad Autónoma Chapingo. ISBN 968-884-964-2.

Maxwell, J. 2009. Designing a Qualitative study. In: Bickman, L. and Roa, D. (eds). Applied Social Research Methods. Thousand Oaks, C.A: Sage, 214-253.

Meinzen-Dick, Ruth. Et al. 2004. Science and Poverty –An interdisciplinary Assessment of the impact of agricultural research. International Food policy research institute. Washington D.C.

Meyer, J. y Schoen, C. 2006. Evaluación Rápida de Sistemas Locales de Innovación (RALIS): Evaluación y mejoramiento de redes de innovación. Workpaper Mesopartner (Alemania). 33 p.

Monge, M., 2008. Análisis de redes sociales aplicado al estudio de los procesos de innovación agrícola. En: REDES – Revista hispana para el análisis de las redes sociales. Vol. 14 # 2, Junio 2008. <http://revista-redes.rediris.es>.

Monge, M.; Hartwich, F. 2008. How Change Agents and social capital influence the adoption of innovations among Small Farmers. Evidence from social networks en rural Bolivia. IFPRI Discussion paper 00761.

Mora D., J. 2004. Tecnología, conocimiento local y evaluación de escenarios en caicultura campesina en Pluriscal. Tesis de Doctorado, Sistemas de producción agrícola sostenible. Universidad de Costa Rica. 249 p.

Muhammad, Sheer. Chris Garforth and Kausar Almas. 2001. Adoption of recommended agricultural technologies by farmers as an indicator of effective communication by extension field staff. International Journal of agriculture & Biology. University of Reading, UK.

Muneer, S. 2008. Factors affecting adoption of Agroforestry farming system as a mean for sustainable agricultural development and environment conservation in arid areas of northern Kordofan State, Sudan. Saudi Journal of Biological Sciences 15 (1) 137-145 June, 2008. King Saud University, Saud Arabia.

Munasinghe, M; McNeely, J. 1995. Key concepts and terminology of sustainable development. In Munasinghe, M; Shearer, W. eds. Defining and measuring sustainability. Washington, DC, US, United Nations University–World Bank. p. 19- 46.

Muñoz, J. 2003. Análisis cualitativo de datos textuales con ATLAS/ti. Universidad Autónoma de Barcelona, España. 106 págs.

Navarro A, M. 2007. Los sistemas regionales de innovación en Europa: una literatura con claroscuros. Documento de trabajo No. 59. Instituto de Análisis Industrial y Financiero. España. 50 p.

Nederlof, S.; Wongtschowski, M. and Van der Lee, F. (Eds.). 2011. Putting Agricultural Innovation platforms in practice. Bulletin 396. Kit Publisher.

OCDE. 1996. "La innovación tecnológica: definiciones y elementos de base" Revista REDES. Volumen 3, Nro. 6. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires.

Okunade, E. 2006. Factors influencing adoption of improved farm practices among women farmers in Osun State. Journal of Humanity and Ecology., 19 (1): 45-56-Nigeria.

Oliva, G. 2009. Niveles tecnológicos en explotaciones vitivinícolas de los departamentos de Lavalley y Las Heras, Provincia de Mendoza. Tesis de maestría. Maestría en gestión de la ciencia. UNGS. Mendoza, Argentina.

Olwande, J., Stek G., Mathenge, M. 2009. Agricultural Technology Adoption: A panel analysis of Smallholder Farmers Fertilizer use in Kenya. Consortium Conference on agriculture for Development. Mombasa, Kenya.

Oman, H.; Khobe, D. y Oman, B. 2010. Adoption of agricultural innovations by rice farmers in Yola – South Local Government. Global Journal of Science Frontier Research. 10(4): 78-81.

Navarro, M. 2007. Strengthening the links between programs of technology transfer and Knowledge Systems. . Proceedings of the 23th annual Conference Association for International Agriculture and Extension Education. Polson, Montana.

Netting, RMcC. 1993. Smallholders, householders. Stanford University Press, Stanford, CA.

Pedroza, Henry. 2007. Enfoque integrado de investigación y extensión en sistemas agropecuarios. Enfoque IESA. IICA – INTA. Managua, Nicaragua.

Perdomo P., S.A. 2012. Dynamics of innovations networks and the roles of innovation intermediaries to foster innovation in agricultural net chains. Report CIAT-Uganda. Netherlands.

Pérez J., A.; Suárez C., M.; González, Y.; Navarro, M. y Vieito, E.L. 2007. Generación y difusión de tecnologías para la producción, beneficio y conservación de

semillas de plantas forrajeras, con enfoque empresarial. *Pastos y Forrajes*. 30(4):399.

Perry Ch. (1998). Processes of a case study methodology for postgraduate research in marketing, *European Journal of Marketing*, 32 (9/10): 785-802.

Petros, T. 2010. Adoption of conservation tillage technologies in Metema Woreda, North Gondar Zone, Ethiopia. M.Sc. Thesis. Department of Rural and Agricultural Extension. Haramaya University.

Quing-dong, L. 2010. A review concerned to research on system paradigm of innovation. *Management Science and Engineering (Canada)*. 4(1): 39-44.

Rendón, R., et al. 2007. Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales. Universidad Autónoma Chapingo – CIESTAAM. Texcoco, Estado de México. ISBN: 978-968-02-0388-8.

Rip, A. and Kemp, R. 1998. Technological change. In: Rayner, S. y Malone, E. (Eds.). *Human choices and climate changes*. 2. Batelle, Columbus. Ohio.

Rodriguez M., R. 2009. Las redes de actores como elementos claves del desarrollo local. Aportaciones desde la sociología y la antropología del desarrollo. *Gaceta de Antropología (España)*. 25(2).

Rodriguez, A., Alvarado, H. CEPAL (Comisión económica para América Latina y el Caribe) 2008. Claves de innovación social en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas – ONU.

Rodriguez B., J.M. 2005. Barriers to adoption of sustainable agriculture practices in the south: change agents' perspectives. Tesis. Auburn, Alabama.

Rodriguez F., R.M.; Mena L., Y.; Blanco M., J.A.; Pierra C., A. y Otero M., A.J. 2010. Red de conocimiento para el desarrollo agroalimentario, vinculando el conocimiento científico y tradicional en el municipio Mayarí, Cuba. *Ciencias de la Información (Cuba)*. 41(3): 29-37.

Rogers, Everett., Svenning, Lynne., 2003. *La modernización entre los campesinos...* Fondo de cultura económica. México D.F.

Sagastume, N.; Obando, M. y Martínez, M. 2006. Guía para la elaboración de estudios de adopción de manejo sostenible de suelos y agua. Primera impresión. Litografía López, Tegucigalpa, Honduras. Documento No. 499. Serie técnica 7. 40p.

Saka, J.O. y Lawal, B.O. 2009. Determinants of adoption and productivity of improved rice varieties in southwestern Nigeria. *African Journal of Biotechnology*. 8(19): 4923-4932

Salinas, J. y Ochsenius, C. 2010. Innovación local en América Latina: Un recorrido por diversas experiencias latinoamericanas. *Estudios e investigaciones*. Primera impresión. Gráfica LOM.

Salles-Filho, S., et al. 2007. Conceptos, elementos de política y estrategias regionales para el desarrollo de innovaciones institucionales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA, FONTAGRO. San José de Costa Rica, Costa Rica. ISBN: 92-90-39-778-0.

Sandoval C., C.A. 2002. Investigación cualitativa. En: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior – ICFES. Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. Primera impresión. ARFO Editores e Impresores Ltda. Bogotá, Colombia.

Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación – (Sagarpa). 2005. Plan rector sistema de palma de aceite Veracruz. Bases conceptual de referencia. Veracruz, México.

Seppanen, L. 2004. Learning challenges in organic vegetable farming: an activity theoretical study of on-farm practices. 74 P. University of Helsinki, Institute for rural research and training, Helsinki. Finland.

Sezgin A.; Kaya, T.E.; Külekci, M. y Kumbasaroglu, H. 2011. Factors affecting the adoption of agricultural innovations in Erzurum Province, Turkey. *African Journal of Business Management*. 5(3): 777-782.

Smith, C. 1990. The case study: a useful research method for information management”, *Journal of Information Technology*, Vol. 5, pp. 123 -133.

Stake R. 1994. Case Studies”, en Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (eds.): *Handbook of Qualitative Research*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA., pp. 236-247.

Sternberg, R. 2000. Innovation networks and regional development: evidence from the European Regional Innovation Surveys (ERIS): theoretical concepts, methodological approach, empirical basis and introduction to the Theme Issue. *European Planning Studies*. 8(4): 389-407.

Strauss, A., and Corbin, J. 1990. *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory, procedures and techniques*. Sage Publications. Newbury Park, CA.

- Swan, J. y Scarbrough, H. 2005. The politics of networked innovation. *Human relations*. 58(7): 913-943.
- Taylor, S. y Bogdan, R. 1992. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós Básica.
- Uphoff, N. 2008. The system of rice intensification (SRI) as a system of agricultural innovation. *Journal Tanah dan Lingkungan*. 10(1): 27-40.
- UNDP, 2007. *Informe sobre desarrollo humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un Mundo dividido*. 202 págs.
- Villarroel, T., y Carrascal, J., 2010. *Innovación tecnológica a partir del diálogo de saberes. Pautas metodológicas y experiencias*. Editorial AGRUCO – Bioandes – Plural. Cochabamba, Bolivia. 67 págs.
- Walker, J. 2002. Environmental indicators and sustainable agriculture. In: McVicar, T.R.; Walker, L.R.; Fitzpatrick, R.W. and Changling, L. (Eds.). *Regional water and soil assessment for managing sustainable agriculture in China and Australia*. ACIAR Monograph. 84: 323-332.
- Weir, S. and Knight, J., 2004, Externality effects of education: dynamics of the adoption and diffusion of an innovation in rural Ethiopia. *Economic Development and Cultural Change*, 53, 93-113.
- Weir, S. y Knight, J. 2000. *Adoption and diffusion of agricultural Innovations in Ethiopia: The Role of education*. Working paper Series 2000-5. Centre for the Study of African Economies. Oxford. U.K.
- Wettasinha, C; Wongtschowski, M. and Waters-Bayer. 2008. *Recognizing local innovation; experience of PROLINNOVA partners*. Philippines.
- Wilson, Y. 2010. *Presentación: Estrategia de gestión de la innovación para el desarrollo de proveedores. AGI Acayucan palma de aceite*. Acayucan, México.
- Yacuzzi, E. 2006. *El estudio de caso como metodología de la investigación: Teoría y mecanismos causales*. Disponible en: http://www.automark.com.mx/MYRNA_estudiosdecaso.pdf
- Yin, R. 2003. *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications, Tercera edición. Londres. Thousand Oaks, CA. 116 p.

Yoguel, G.; Borello, J. y Erbes, A. 2009. Argentina: Cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación. Revista CEPAL (Argentina). 99: 65-82.

Zanu, H.K.; Antwiwaa, A. y Agyemang, C.T. 2012. Factors Influencing technology adoption among pig farmers in Ashanti Region of Ghana. Journal of Agricultural Technology. 8(1):81-92.

Zarazúa Escobar, José A., 2007. Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del Estado de Michoacán: una perspectiva desde las redes sociales. Tesis de grado Doctorado en Problemas económicos agroindustriales. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. México.

Zemelman, H. 1992. Los horizontes de la razón: Volumen I Dialéctica y apropiación del presente. El colegio de México, A.C. Antropos editorial del hombre. Barcelona, España.

Anexos.

Entrevistas a cultivadores de palma de aceite para el conocimiento de las relaciones sociales, modos de producción e innovación de la palmicultura en México.

Guión de entrevista.

Presentación.

Buenos días. Mi nombre es... soy estudiante de la Universidad Autónoma Chapingo y estoy desarrollando un trabajo de investigación sobre los sistemas locales de producción e innovación de la palma de aceite en México, es decir, las formas de producción, las actividades que se realizan, las formas de aprendizaje, las formas para comunicar e intercambiar experiencias, la historia del establecimiento del cultivo, los problemas que se han presentado, la igual que aquellas experiencias que se consideren como nuevas y/o positivas. El propósito de esta investigación es generar una estrategia para el seguimiento de los procesos de gestión de la innovación a nivel local, como punto de partida para el desarrollo de una palmicultura ambientalmente amigable, socialmente compatible y económicamente viable.

La información recolectada tiene un carácter confidencial y estrictamente investigativo. Los datos serán analizados en forma grupal y en ningún momento se darán a conocer nombres de quienes en forma particular suministren la información.

La información será recolectada a través del diálogo y el recorrido de campo por la parcela o unidad productiva, con una duración promedio de cuatro horas. De antemano, agradezco el tiempo dedicado a esta entrevista y estaré en disposición de responder cualquier inquietud que tenga sobre la investigación misma y/o sobre el manejo del cultivo, que usted considere le pueda ayudar a responder.

La entrevista se hará a los cultivadores de palma de la comunidad... y al final del trabajo de campo se realizará una reunión grupal para destacar los principales resultados y recibir observaciones y sugerencias por parte de los agricultores.

Anexo 1. Estudio de las relaciones sociales, modos de producción e innovación de la palmicultura en México.

		<p align="center">“Innovaciones locales: desarrollo sostenible y articulación social para la difusión tecnológica con cultivadores de palma de aceite en México.”</p>								
<p align="center">Estudio de las relaciones sociales, modos de producción e innovación en la palmicultura en México.</p>										
Fecha:				Entrevistador						
Nombre del productor:				Area parcela (has)		Area en palma (has)				
Año de siembra:			Variedad:		Producción: (ton/ha)					
Edad:		Años de escolaridad	Vive en la parcela?	Donde?						
Dependencia económica del cultivo:			80 - 100%	60 - 80%	40 - 60 %	20 - 40%	< 20%			
Otras actividades económicas		1. _____	2. _____	3. _____		4. _____				
¿Que porcentaje de su tiempo le dedica a la palma?			80 - 100%	60 - 80%	40 - 60 %	20 - 40%	< 20%			
¿Cual es la historia de su acercamiento al cultivo de la palma?, como se enteró, quienes lo convencieron, porqué dedició establecerla?										
¿De la comunidad, con quienes habla o platica cotidianamente?				1. _____		2. _____				
3. _____		4. _____		5. _____		6. _____				
¿Antes de la palma, cual era la ocupación de las tierras?										
¿De quien aprende o ha aprendido sobre el cultivo?				1. _____		2. _____				
3. _____		4. _____		5. _____						
¿Con quienes tiene relaciones de tipo comercial, compra, venta o intercambio de productos y/o servicios?						1. _____				
2. _____		3. _____		4. _____						
¿De los palmicultores de la comunidad con quienes tiene comunicación o diálogo?				1. _____		2. _____				
3. _____		4. _____		5. _____						
¿De los palmicultores, con quienes dialoga sobre el manejo del cultivo?				1. _____		2. _____				
3. _____		4. _____		5. _____						
¿Quienes son los mejores cultivadores de palma en la comunidad?		1. _____		2. _____		3. _____				
		4. _____		5. _____						
				Consecutivo		_____		Hoja		_____

Principales problemas que ha tenido la actividad palmicultura en la Zona.					
Problemas	Alternativas de solución y/o soluciones implementadas				
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
Principales beneficios que ha traído la palmicultura.					
1			4		
2			5		
3			6		
¿Que innovaciones ha realizado (cambios efectuados a actividades ya realizadas o inventos probados)?					
1			4		
2			5		
3			6		
¿Sabe usted de alguien que esté haciendo labores o actividades diferentes a los demás?					
Persona o entidad		Actividad innovativa			
1			1		
2			2		
3			3		
¿Que actividades o manejos se podrían incluirse como posibles innovaciones (A juicio del entrevistador)					
1			4		
2			5		
3			6		
¿Que se debería mejorar en general para la Palmicultura?					
1			4		
2			5		
3			6		
¿Como califica el manejo que usted le da la cultivo?		Excelente	Bueno	Normal	Deficiente
		Consecutivo	_____	Hoja	_____

Anexo 2. Guión de entrevista para la identificación de innovaciones locales en el sistema palma.

Presentación.

Buenos días. Mi nombre es... soy estudiante de la Universidad Autónoma Chapingo y estoy desarrollando un trabajo de investigación sobre los sistemas locales de producción e innovación de la palma de aceite en México. En esta parte de la investigación estoy interesado en conocer las innovaciones (cosas nuevas o diferentes) que han realizado y aplicado los cultivadores de palma con el fin de mejorar sus sistemas de producción local. . El propósito de esta información es identificar aquellas innovaciones que se han generado, difundido y adoptado por los productores; identificando fuentes de información, caminos de experimentación y valoraciones conducentes a la apropiación de dichas innovaciones.

La información recolectada tiene un carácter confidencial y estrictamente investigativo. Los datos serán analizados en forma grupal y en ningún momento se darán a conocer nombres de quienes en forma particular suministren la información.

La información será recolectada a través del diálogo y el recorrido de campo (cuando aplique, con una duración promedio de dos horas. De antemano, agradezco el tiempo dedicado a esta entrevista y estaré en disposición de responder cualquier inquietud que tenga sobre la investigación misma y/o sobre el manejo del cultivo, que usted considere le pueda ayudar a responder.

La entrevista se hará a los cultivadores de palma de la comunidad... y al final del trabajo de campo se realizará una reunión grupal para destacar los principales resultados y recibir observaciones y sugerencias por parte de los agricultores.

Anexo 2. Caracterización de innovaciones locales en la palmicultura en México.

	<p align="center">“Innovaciones locales: desarrollo sostenible y articulación social para la difusión tecnológica con cultivadores de palma de aceite en México.”</p>				
<p align="center">Caracterización de innovaciones locales en la palmicultura en México.</p>					
Nombre del productor:		Area parcela (has)		Area en palma (has)	
Fecha		Entrevistador:			
1. Nombre de la innovación					
2. ¿De donde surgió la idea -Propia o copiada?					
3. ¿Motivaciones para llevarla a cabo?					
4. Factores claves de éxito o fracaso (ajustes realizados)					
5. ¿Recibió ideas o apoyos para mejorar la innovación?					
6. ¿Que recursos materiales y humanos se necesitan para desarrollar la innovación?					
7. ¿Cuánto cuesta implementar y desarrollar la innovación?					
9. ¿Le ha compartido su experiencia a alguien?					
10. ¿Estaría dispuesto a enseñar a otros?					
11. ¿Que recomendaciones y/o conclusiones podría dar sobre la innovación?					
	Consecutivo		Hoja		

Anexo3. Guión de entrevista para la evaluación tecnológica del cultivo de palma de aceite, aplicable a condiciones mexicanas y con base a valoraciones externas.

Con base en la aplicación de este formato, se busca la evaluación de los niveles de adopción de prácticas tecnológicas externas y disponibles para el manejo del cultivo de la palma, el cual se ajusta a los modelos tradicionales de evaluación tecnológica, condicionados por la perspectiva externa del manejo de los sistemas de producción, y que se convertirá en el punto de comparación para la metodología de seguimiento a la apropiación con base a innovaciones locales.

El trabajo de campo consiste en la verificación de cada uno de los puntos enumerados, el cuestionamiento sobre aquellos aspectos no verificables directamente y obviado aquellos cuestionamientos resueltos en el formato sobre la caracterización del sistema local.

Por otra parte, con base en la información documental disponible, se procederá a realizar la triangulación de datos para contribuir a la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Anexo 3. Evaluación del nivel tecnológico de plantaciones de palma de aceite en México. IATE

Evaluación del Índice de Adopción de Tecnología Externa - IATE					
Nombre de la UAF:					
Localización:					
Nombre del propietario:					
Entrevistado					
Fecha visita:					
Fase y componente agronómico	Condición deseable	Valoración de la tecnología aplicada.			Ponderación
		0	0.5	1	
ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO					
Estudios topográficos	Disponibilidad de estudios de planimetría y altimetría				0.03
Diseño de sistemas de riego y/o drenajes	Estudios de drenajes o sistemas de riego				0.04
Diseño de Unidades de Manejo agronómico UMAS	Plano de UMA para manejo de nutrición				0.08
Preparación del suelo	Preparó suelos de acuerdo con estudios previos				0.02
Establecimiento de leguminosas	Hay leguminosas activas en fijación de Nitrógeno				0.03
LABORES CULTURALES					
Limpieza de cajetes	Cajetes limpios y con facilidad de visualización y recolección de frutos desgranados. Manejo manual o mecánico.				0.03
Limpieza de interlíneas	Las interlíneas de cosecha se mantienen limpias y es fácil desplazarse a través de ellas con equipos o sin ellos				0.01
Poda	Las coronas de las palmas están despejadas; hay máximo dos hojas bajo el racimo verde y máximo una bajo el racimo maduro				0.02
Disposición de hojas podadas	Las hojas cortadas a la palma se acomodan de acuerdo a la topografía o alrededor de la				0.02

	planta.				
Mantenimiento de Infraestructura	Vías, carreteras y drenajes en buen estado.				0.02
MANEJO NUTRICIONAL					
Toma de muestra foliar	Palmas marcadas en el campo y muestreo anual.				0.04
Toma de muestras de suelo	Palmas marcadas en el campo y muestreo bianual.				0.05
Censo de producción	Se realizan censo al menos al 5% de las palmas, cada seis meses.				0.05
Eficiencia de la fertilización	Realiza medición de la eficiencia de la fertilización.				0.06
Fraccionamiento de la fertilización	Las fuentes de nutrientes se fraccionan por lo menos en dos aplicaciones por año				0.04
Época de fertilización	Los fertilizantes solubles se aplican durante meses de 150 a 200 mm y los no solubles en cualquier época del año				0.04
Medidas vegetativas	Se realizan medidas vegetativas anualmente				0.02
MANEJO SANITARIO					
Censo y seguimiento de plagas	Censos mensuales para la detección de plagas.				0.02
Oportunidad en el control de plagas	Control de plagas dirigido a focos (menos del 10% del área)				0.04
Área foliar	La palma tiene ente 36-40 hojas.				0.04
Calidad del follaje	La defoliación del área de siembra es inferior al 10%				0.03
Censo y seguimiento a enfermedades	Seguimiento mensual para enfermedades letales y mensuales para pudrición de cogollo.				0.02
Oportunidad en el control de enfermedades	Se controla en menos de 24 horas.				0.04
Censo de palma anormales	No hay palmas anormales en el campo.				0.01
COSECHA Y PRODUCCIÓN					
Criterio y ciclo de cosecha	Corte de racimos con máximo 3 frutos sueltos y ciclo de 8-10 días en época de lluvia.				0.03
Recolección de fruto	No hay palmas espontáneas ni racimos ni frutos desgranados sin recoger en el suelo				0.04

Calidad del fruto cosechado	El fruto cosechado no presenta racimos verdes, sobre maduros ni podridos y tiene los pedúnculos recortados y bajo porcentaje de impurezas				0.03
Producción	El rango de producción según la edad de la palma es de: cultivos de 3 a 6 años, 4 ton/ha año; cultivos de 6 a 9 años, 8 ton/ha año; cultivos de 11 a 20 años, 14 ton/ha año.				0.10
PUNTAJE TOTAL					1.00

Anexo 4. Evaluación del nivel tecnológico de plantaciones de palma de aceite en México. IATL.

Evaluación del Índice de Adopción de Tecnología Local - IATL					
Nombre de la UAF:					
Localización:					
Nombre del propietario:					
Entrevistado					
Fecha visita:					
Fase y componente agronómico	Condición deseable	Valoración de la tecnología aplicada.			Ponderación
		0	0.5	1	
ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO					
Establecimiento especies de cobertura	Mantenimiento de diversidad de especies de plantas.				0.1
LABORES CULTURALES					
Limpieza de cajetes	Cajetes limpios y con facilidad de visualización y recolección de frutos desgranados. Manejo manual o mecánico.				0.05
Limpieza de interlíneas	Las interlíneas de cosecha se mantienen limpias y es fácil desplazarse a través de ellas con equipos o sin ellos				0.02
Poda	Las coronas de las palmas están despejadas; hay máximo dos hojas bajo el racimo verde y máximo una bajo el racimo maduro				0.04
Disposición de hojas podadas	Las hojas cortadas a la palma se acomodan de acuerdo a la topografía o alrededor de la planta.				0.04
MANEJO NUTRICIONAL					
Fraccionamiento de la fertilización	Las fuentes de nutrientes se fraccionan por lo menos en dos aplicaciones por año				0.15
Época de fertilización	Los fertilizantes solubles se				0.05

	aplican durante meses de 150 a 200 mm y los no solubles en cualquier época del año				
Aplicación de fuentes orgánicas	Se preparan y/o aplican fuentes orgánicas de nutrientes elaboradas o provenientes de recursos locales.				0.08
Incorporación de fuentes de nutrientes	Las fuentes de fertilizantes se incorporan alrededor de la palma.				0.07
MANEJO SANITARIO					
Oportunidad en el control de plagas	Observación y manejo de las plagas esporádicas				0.04
Calidad del follaje	La defoliación del área de siembra es inferior al 10%				0.08
Oportunidad en el control de enfermedades	Observación y manejo de enfermedades esporádicas.				0.04
Métodos de manejo de plagas	Las plagas se controlan como métodos manuales o no invasivos.				0.04
COSECHA Y PRODUCCIÓN					
Ciclo de cosecha	El ciclo de cosecha se ejecuta de acuerdo con censo previo de racimos.				0.03
Herramientas de cosecha	En palmas mayores de 8 años se usa cuchillo malayo y extensión de aluminio				0.04
Criterio de cosecha	Corte de los racimos con 1 a 3 frutos sueltos o alvéolos				0.03
Recolección de fruto	No hay palmas espontáneas ni racimos ni frutos desgranados sin recoger en el suelo				0.02
Calidad del fruto cosechado	El fruto cosechado no presenta racimos verdes, sobre maduros ni podridos y tiene los pedúnculos recortados y bajo porcentaje de impurezas				0.03
Producción	El rango de producción según la edad de la palma es de: cultivos de 3 a 6 años, 6 ton/ha año; cultivos de 6 a 9 años, 12 ton/ha año; cultivos de 11 a 20 años, 14 ton/ha año.				0.05
PUNTAJE TOTAL					1.00

Anexo 5. Evaluación del nivel tecnológico de plantaciones de palma de aceite en México. ICAT.

Evaluación del Índice Combinado de Adopción de Tecnología - ICAT					
Nombre de la UAF:					
Localización:					
Nombre del propietario:					
Entrevistado					
Fecha visita:					
Fase y componente agronómico	Condición deseable	Valoración de la tecnología aplicada.			Ponderación
		0	0.5	1	
ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO					
Establecimiento especies de cobertura	Mantenimiento de diversidad de especies de plantas.				0.05
Manejo del suelo	Establece unidades de manejo agronómico con base en el conocimiento local del suelo.				0.05
Manejo de agua	Existen obras para el manejo de excesos de agua en caso de ser necesarios				0.05
LABORES CULTURALES					
Limpieza de cajetes	Cajetes limpios y con facilidad de visualización y recolección de frutos desgranados. Manejo manual o mecánico.				0.05
Limpieza de interlíneas	Las interlíneas de cosecha se mantienen limpias y es fácil desplazarse a través de ellas con equipos o sin ellos				0.01
Poda	Las coronas de las palmas están despejadas; hay máximo dos hojas bajo el racimo verde y máximo una bajo el racimo maduro				0.05
Disposición de hojas podadas	Las hojas cortadas a la palma se acomodan de acuerdo a la topografía o alrededor de la planta.				0.04

MANEJO NUTRICIONAL					
Censo de producción	Se realizan censos semestrales para estimar producción.				0.05
Fraccionamiento de la fertilización	Las fuentes de nutrientes se fraccionan por lo menos en dos aplicaciones por año				0.08
Época de fertilización	Los fertilizantes solubles se aplican durante meses de 150 a 200 mm y los no solubles en cualquier época del año				0.02
Aplicación de fuentes orgánicas	Se preparan y/o aplican fuentes orgánicas de nutrientes elaboradas o provenientes de recursos locales.				0.05
Incorporación de fuentes de nutrientes	Las fuentes de fertilizantes se incorporan alrededor de la palma.				0.05
Seguimiento foliar y de suelos	Toma muestras foliares y de suelos anuales y bianuales respectivamente				0.05
MANEJO SANITARIO					
Oportunidad en el control de plagas	Observación y manejo de las plagas esporádicas				0.04
Calidad del follaje	La defoliación del área de siembra es inferior al 10%				0.08
Oportunidad en el control de enfermedades	Observación y manejo de enfermedades esporádicas.				0.04
Métodos de manejo de plagas	Las plagas se controlan como métodos manuales o no invasivos.				0,04
COSECHA Y PRODUCCIÓN					
Ciclo de cosecha	El ciclo de cosecha se ejecuta de acuerdo con censo previo de racimos.				0.03
Herramientas de cosecha	En palmas mayores de 8 años se usa cuchillo malayo y extensión de aluminio				0.04
Criterio de cosecha	Corte de los racimos con 1 a 3 frutos sueltos o alvéolos				0.03
Recolección de fruto	No hay palmas espontáneas ni racimos ni frutos desgranados sin recoger en el suelo				0.02
Calidad del fruto cosechado	El fruto cosechado no presenta racimos verdes, sobre maduros ni podridos y tiene los				0.03

	pedúnculos recortados y bajo porcentaje de impurezas				
Producción	El rango de producción según la edad de la palma es de: cultivos de 3 a 6 años, 6 ton/ha año; cultivos de 6 a 9 años, 12 ton/ha año; cultivos de 11 a 20 años, 14 ton/ha año.				0.05
PUNTAJE TOTAL					1.00

Anexo 6. Guión de entrevista a Gestores de la Innovación, agentes de cambio y encargados de las Plantas de procesamiento del fruto de la palma de aceite.
Guión de entrevista.

Presentación.

Buenos días. Mi nombre es... soy estudiante de la Universidad Autónoma Chapingo y estoy desarrollando un trabajo de investigación sobre los sistemas locales de producción e innovación de la palma de aceite en México, es decir, las formas de producción, las actividades que se realizan, las formas de aprendizaje, las formas para comunicar e intercambiar experiencias, la historia del establecimiento del cultivo, los problemas que se han presentado, al igual que aquellas experiencias que se consideren como nuevas y/o positivas. El propósito de esta investigación es generar una estrategia para el seguimiento de los procesos de gestión de la innovación a nivel local, como punto de partida para el desarrollo de una palmicultura ambientalmente amigable, socialmente compatible y económicamente viable.

La información recolectada tiene un carácter confidencial y estrictamente investigativo. Los datos serán analizados en forma grupal y en ningún momento se darán a conocer nombres de quienes en forma particular suministren la información.

De antemano, agradezco el tiempo dedicado a esta entrevista y estaré en disposición de responder cualquier inquietud que tenga sobre la investigación misma y/o sobre el manejo del cultivo, que usted considere le pueda ayudar a responder.

Una entrevista similar se ha realizado a los cultivadores de palma de la comunidad... y al final del trabajo de campo se realizará una reunión grupal para destacar los principales resultados y recibir observaciones y sugerencias por parte de los actores del sistema local de producción.

1. ¿Cuál ha sido la historia de su vinculación con el sistema de producción de la palma de aceite (tiempos, acercamientos)?
2. ¿Durante el tiempo de trabajo en el tema de la palma, cuáles han sido sus fuentes de conocimiento y aprendizaje sobre tecnologías e innovaciones?
3. ¿Referido a la palma, Cuáles han sido los retos y problemas que ha tenido que enfrentar durante este tiempo?
4. ¿Cuáles han sido sus logros en la promoción de innovaciones para el mejoramiento de los sistemas locales de producción?
5. ¿Cuáles son las estrategias que tienen mayor impacto para la difusión de innovaciones y tecnologías?
6. ¿Cuáles son los factores que influyen en la adopción y apropiación de innovaciones por parte de los cultivadores de palma?
7. ¿Tienen los cultivadores, algunos espacios de comunicación sobre el manejo del cultivo, diferentes a los escenarios formales de capacitación?
8. ¿Cómo califica usted la relación que mantiene con los cultivadores de palma?

9. ¿Existen cultivadores experimentadores o innovadores en la comunidad... quienes son, que han logrado?
10. ¿Quiénes son los mejores cultivadores de palma en la comunidad..., cuales son las razones para afirmar esto?
11. ¿Cuáles son los beneficios que ha traído el establecimiento del cultivo y la generación de una cultura alrededor de la palma?
12. ¿Cuáles han sido los efectos negativos del establecimiento del cultivo de la palma?
13. ¿Qué se debería mejorar en el manejo y en general, en la palmicultura?
14. ¿Cómo califica su gestión frente a los actores del sistema de producción local?
15. ¿Debería seguir creciendo la agroindustria?