

UNIVERSIDAD NACIONAL  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS  
PROGRAMA REGIONAL EN DESARROLLO RURAL

**Análisis de la Sostenibilidad de la agricultura en el Altiplano de Danlí,  
Municipio de Danlí, Honduras, 2009-2010**

Por Elvia Sonia Gamero Velásquez

Heredia, Costa Rica, 2011

Tesis sometida a consideración del Tribunal Examinador del Programa Regional de  
Maestría en Desarrollo Rural para optar al grado de Magíster Scientiae en  
Desarrollo Rural

**Análisis de la sostenibilidad de la agricultura en el Altiplano de Danlí,  
Municipio de Danlí, Honduras, 2009-2010**

**Elvia Sonia Gamero Velásquez**

**Tesis presentada para optar al grado de Magíster Scientiae en Desarrollo Rural. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica**

## IV. Resumen

La agricultura es un elemento estratégico para el desarrollo rural sostenible, sin embargo debido al uso de prácticas agrícolas no sostenibles está debilitando los medios de vida en los espacios rurales. La investigación abordó el análisis de la sostenibilidad de la agricultura en el Altiplano de Danlí, de la Región Sur Oriental de Honduras. Se utilizó una metodología integrada por el Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), la metodología para estimar el desarrollo sostenible de territorios del IICA; fortalecidos con principios agroecológicos. El estudio se realizó en el período productivo 2009-2010, tomando como unidad de análisis los agricultores, complementado con informantes claves como directivos de asociaciones de productores y técnicos. El análisis incluyó las dimensiones del desarrollo rural sostenible: social, económica y ambiental y los atributos de la agricultura sostenible: productividad, estabilidad, equidad y sostenibilidad.

Los resultados indican que la agricultura en el Altiplano de Danlí se encuentra en un estado de sostenibilidad entre inestable a crítico, con un índice de sostenibilidad de 0,49 con 72% de los indicadores alejados de los niveles aceptables u óptimos de sostenibilidad. Su fortaleza está en la permanencia de los agricultores en el territorio, la propiedad de la tierra y la vivienda, aunque no en las mejores condiciones de equidad; en la productividad especialmente del cultivo del frijol y en el potencial del recurso suelo. Hay disponibilidad de agua, pero su uso agrícola no es regulado y está expuesto a sobreexplotación y contaminación. La participación del recurso humano muestra un estado crítico, los agricultores tienen bajos niveles de escolaridad, poco acceso a capacitación y asistencia técnica y bajos ingresos. La posibilidad de adoptar prácticas agroecológicas es limitada ya que existe un arraigo muy fuerte a las prácticas agrícolas convencionales. Se recomienda que en las políticas públicas se determinen directrices para el uso de los recursos naturales en la agricultura, se fomente la agricultura ecológica y se incentive al agricultor que aplica prácticas agrícolas sostenibles. Asimismo, es importante conjuntar esfuerzos entre los diferentes actores locales e institucionales para formular una estrategia de desarrollo rural con enfoque territorial y de manejo adaptativo de recursos naturales e invertir en educación agrícola sostenible y en el capital social de los agricultores para el desarrollo de la agricultura y la sostenibilidad del territorio.

## IV. Abstract

Agriculture is a strategic element for sustainable rural development, however the use of unsustainable agricultural practices is undermining livelihoods in rural areas. The research addressed the analysis of the sustainability of agriculture in the highlands of Danlí, South Eastern Region of Honduras, which is productive eco-reserve. Integrated methodology was used by the Framework for the Evaluation of Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators (MESMIS), the methodology for estimating the sustainable development of rural territories of the IICA, strengthened with agroecological principles. The study was conducted during the production period 2009-2010, with the farmers as the unit of analysis, complemented by key informants such as leaders of associations of producers and technicians. The analysis included the dimensions of sustainable rural development: social, economic and environmental as well as the attributes for sustainable agriculture: productivity, stability, equity and sustainability.

The results indicate that agriculture in the highlands of Danlí is in sustainability state between critical and unstable, with a sustainability index of 0,49 with 72% of the indicators away from the acceptable or optimal levels of sustainability, strength lies in the continued presence of the farmers in the territory, the ownership of land and housing, but not in the equal access, in the productivity of bean crop and the potential of soil resources. Water is available, but its agricultural use is not regulated and is subject to overexploitation and pollution. The involvement of human resource is in a critical state, farmers have low levels of education, little access to training and technical assistance and low income. The possibility of adopting agroecological practices is limited as there is a very strong inclination to conventional agricultural practices. It is recommended that public policies include some guidelines for the use of natural resources in agriculture, promote ecological farming and encourage the farmer to implement sustainable agricultural practices. It is also important to join efforts between different local actors and institutions to formulate a rural development strategy with a territorial approach and adaptive management of natural resources and invest in sustainable agriculture education and the social capital of farmers for agricultural development and sustainability of the territory.

**Hoja de aprobación**  
**Miembros del Tribunal Examinador**

---

**Dra. Sayra Munguía Ulloa**  
Representante SEPUNA

---

**M.Sc. María Isabel Camacho Cascante**  
Representante Maestría en Desarrollo Rural

---

**M.Sc. Daniel Rueda Araya**  
Tutor de tesis

---

**Dra. Laura Suazo**  
Asesora

---

**M.Sc. Carlos Javier Viera**  
Asesor

---

**Elvia Sonia Gamero Velásquez**  
Sustentante

## **V. Agradecimientos y reconocimientos**

A Dios por darnos a los seres humanos la fe y la esperanza de que el futuro siempre será mejor

A la Universidad Nacional por su contribución con el desarrollo de la Región Centroamericana a través de la formación del talento humano

A mis asesores de tesis Daniel Rueda, Carlos Viera y Laura Suazo por su valiosa asesoría y sus contribuciones para realizar la investigación.

Al Dr. Roger Martínez, por su oportuna y valiosa contribución metodológica y técnica sobre la sustentabilidad de la agricultura

A la Secretaría de Agricultura y Ganadería por concederme el espacio para realizar mis estudios de Maestría y el trabajo de investigación

A mi esposo por su amor, comprensión y sus valiosas aportaciones técnicas.

A mi hija y mis hijos por su comprensión y colaboración en tomar tiempo para los estudios.

A mi madre por su comprensión y entrega para lograr mis aspiraciones educativas, a mi padre (Q.D.D.G) por ser el modelo que suscitó mi vocación por el desarrollo rural.

A la Asociación de Productores Agropecuarios de Oriente APAO por sus atenciones el apoyo incondicional de sus directivos y socios, con especialidad al Señor Pablo Ordóñez, Presidente de la APAO

## **VI. Dedicatoria**

A los agricultores que día a día se enfrentan a las adversidades sociales, políticas y ambientales, siempre con la esperanza de una buena cosecha que le provea el pan de cada día y una vida mejor para sus familias. A los agricultores que su trabajo no es contabilizado en las cuentas nacionales pero que donan el sudor de su frente para sostener la seguridad alimentaria de las mayorías. A esos agricultores que se esfuerzan por sostener la identidad agrícola, que luchan por dejar un legado a las presentes y futuras generaciones con un entorno agroambiental sano.

A la comunidad de la agricultura: agricultores, técnicos, profesores, empresas agrícolas que han desarrollado innovaciones hacia sistemas de producción agrícolas sostenibles creando espacios de reflexión y acción, un trabajo lento y no valorizado, que enfrentan las potentes fuerzas de una agricultura eminentemente comercial, que buscan una senda para lograr una agricultura sostenible que alimente a las presentes y futuras generaciones, que tenga como principio el respeto a las leyes de la naturaleza.

## VII. Índice General

IV. Resumen	
IV. Abstract	
V. Agradecimiento y reconocimiento	V
VI. Dedicatoria	VI
VII. Índice general	VII
VIII. Lista de cuadros	VIII
IX. Lista de figuras	XI
X. Lista de anexos	XII
XI. Lista de abreviaturas	XIII
Introducción	1
Capítulo I. El estado actual del conocimiento	13
Capítulo II. Marco teórico	26
Capítulo III. Metodología de la investigación	44
Capítulo IV. El análisis, interpretación y explicación de los resultados	55
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones	112
Bibliografía	120
Glosario	128
Anexos	134



## VIII. Lista de cuadros

Cuadro 1.	Honduras: Comportamiento de la agricultura por rubros	14
Cuadro 2.	Problemas derivados de prácticas agrícolas no sostenibles	33
Cuadro 3	Categorización de los sistemas agrícolas	49
Cuadro 4.	Indicadores de desarrollo sostenible de la agricultura por dimensión	50
Cuadro 5.	Categorías o estado de sostenibilidad	52
Cuadro 6.	Indicadores y nivel de desempeño/sustentabilidad	52
Cuadro 7.	Población del altiplano de Danlí, distribuida por sectores	57
Cuadro 8.	Distribución de Población Económicamente Activa (PEA). Altiplano de Danlí, Danlí, Honduras.2009	57
Cuadro 9.	Características biofísicas del altiplano de Danlí, Honduras	58
Cuadro 10.	Organizaciones locales activas. Altiplano de Danlí, Honduras	60
Cuadro 11.	Organizaciones e instituciones externas relacionadas con agricultura Altiplano de Danlí, Danlí, Honduras	62
Cuadro 12.	Edad de los agricultores. Altiplano de Danlí, El Paraíso, Honduras	65
Cuadro 13.	Escolaridad de los agricultores, Altiplano de Danlí, Honduras	66
Cuadro 14.	Actividades económicas de los agricultores. Altiplano de Danlí El Paraíso, Hondura	66
Cuadro15.	Agricultores que han recibido capacitación en temas agrícolas. Altiplano de Danlí, Honduras	67
Cuadro 16.	Tenencia de la tierra de los agricultores, Altiplano de Danlí, Honduras	68
Cuadro 17.	Tamaño de las fincas de los agricultores. Altiplano de Danlí, Honduras	68
Cuadro 18.	Tamaño de las parcelas agrícolas. Altiplano de Danlí, Honduras	69
Cuadro 19.	Tenencia de la vivienda de los agricultores. Altiplano de Danlí, Honduras	69
Cuadro 20.	Permanencia de los agricultores en el territorio. Altiplano de Danlí, Honduras	70

Cuadro 21.	Acceso al crédito para agricultura. Altiplano de Danlí, Honduras	71
Cuadro 22.	Acceso a la asistencia técnica, Altiplano de Danlí, Honduras	72
Cuadro 23.	Ingresos por año de los agricultores por rubro de producción. Altiplano de Danlí, Honduras	74
Cuadro 24.	Integración de los agricultores a organizaciones agrícolas. Altiplano de Danlí, Honduras	75
Cuadro 25.	Integración de los agricultores a organizaciones comunitarias. Altiplano de Danlí, Honduras	75
Cuadro 26.	Importancia de cultivo por cantidad de agricultores que lo cultivan. Altiplano de Danlí, Honduras	77
Cuadro 27.	Sistemas de producción agrícola. Altiplano de Danlí, Honduras	78
Cuadro 28.	Acceso al agua para riego. Altiplano de Danlí, Honduras	79
Cuadro 29.	Cambios observados en volúmenes de fuentes de agua, Altiplano de Danlí, Honduras	80
Cuadro 30.	Resultados de análisis de suelo. Altiplano de Danlí, Honduras	82
Cuadro 31.	Calidad y salud del suelo en parcelas agrícolas. Altiplano de Danlí, Honduras	83
Cuadro 32.	Preparación de suelo en parcelas agrícolas. Altiplano de Danlí, Honduras	85
Cuadro 33.	Prácticas de siembra en parcelas agrícolas. Altiplano de Danlí, Honduras	85
Cuadro 34.	Tipo de semilla de maíz utilizada por los agricultores, Altiplano de Danlí, Honduras	86
Cuadro 35.	Tipo de semilla de frijol utilizada por los agricultores. Altiplano de Danlí, Honduras	87
Cuadro 36.	Prácticas de control de malezas. Altiplano de Danlí, Honduras	87
Cuadro 37.	Prácticas para el control de plagas, Altiplano de Danlí, Honduras	89
Cuadro 38.	Deposición final de los envases de plaguicidas, Altiplano de Danlí	90
Cuadro 39.	Fertilización a los cultivos. Altiplano de Danlí, Honduras	91
Cuadro 40.	Niveles de fertilización usados en maíz, Altiplano de Danlí,	92

Cuadro 41.	Remoción de nutrientes por la planta de maíz. FHIA, Honduras	92
Cuadro 42.	Remoción de nutrientes cultivo de frijol.	93
Cuadro 43.	Niveles de fertilización usados en frijol, Altiplano de Danlí.	93
Cuadro 44.	Niveles de fertilización recomendados y aplicados en tomate (kg/ha). Altiplano de Danlí, Honduras	94
Cuadro 45.	Prácticas utilizadas en la cosecha. Altiplano de Danlí, Honduras.	94
Cuadro 46.	Costos de producción por cultivo. Altiplano de Danlí, Honduras.	95
Cuadro 47.	Rendimientos sistema maíz. Altiplano de Danlí, Honduras	96
Cuadro 48.	Rendimientos del sistema frijol. Altiplano de Danlí, Honduras	96
Cuadro 49.	Rendimientos del sistema tomate. Altiplano de Danlí, Honduras	97
Cuadro 50.	Comercialización de productos agrícolas. Altiplano de Danlí	97
Cuadro 51.	Conocimiento de los agricultores sobre prácticas agroecológicas. Altiplano de Danlí.	98
Cuadro 52.	Número de prácticas agroecológicas que aplican los agricultores. Altiplano de Danlí	99
Cuadro 53.	Prácticas agroecológicas que aplican los agricultores.	99
Cuadro 54.	Indicadores de sostenibilidad de la agricultura en la dimensión social y su nivel de desempeño y sustentabilidad	100
Cuadro 55.	Indicadores de sostenibilidad de la agricultura en la dimensión Económica y su nivel de desempeño y sustentabilidad	102
Cuadro 56.	Indicadores de sostenibilidad de la agricultura en la dimensión ambiental y su nivel de desempeño y sustentabilidad	104
Cuadro 57.	Índices de desarrollo sostenible por dimensión e integrado	106

## IX. Lista de figuras y gráficos

Figura 1.	Crecimiento del PIB total y PIB agropecuario. 1980-2010	15
Figura 2.	Mapa de área de riesgo de desertificación de Honduras.	19
Figura 3.	Biograma de un sistema agrícola	53
Figura 4.	Ubicación del Altiplano de Danlí en el contexto del área protegida Danlí-Apaguiz.	56
Figura 5.	Red hídrica. Altiplano de Danlí	64
Figura 6.	Biograma. Evaluación de los indicadores de sustentabilidad de la agricultura en la dimensión social. Altiplano de Danlí, Honduras.	101
Figura 7.	Biograma. Evaluación de los indicadores de sustentabilidad de la agricultura en la dimensión económica, Altiplano de Danlí, Honduras.	103
Figura 8.	Biograma. Evaluación de los indicadores de sustentabilidad de la agricultura en la dimensión ambiental, de los sistemas agrícolas del Altiplano de Danlí, Honduras. 2009-2010.	105
Figura 9.	Biograma integrado de los sistemas agrícolas del altiplano de Danlí, Honduras, con visión multicriterio y multidimensional.2009-2010	106

## **X. Lista de anexos**

- Anexo 1. Marco de políticas y estrategias con incidencia en el sector agrícola
- Anexo 2. Entrevista semiestructurada dirigida a agricultores
- Anexo 3. Entrevista a informantes claves
- Anexo 4. Guía metodológica grupo focal
- Anexo 5. Características de las viviendas de los agricultores
- Anexo 6. Acceso de los agricultores a medios de comunicación y transporte
- Anexo 7. Ingresos anuales de los agricultores por rubro de producción
- Anexo 8. Sistemas agrícolas manejados por agricultores, Altiplano de Danlí, Honduras
- Anexo 9. Herbicidas más utilizados por los agricultores, Altiplano de Danlí, Honduras
- Anexo 10. Cálculo de índice de desarrollo sostenible de la agricultura, Altiplano de Danli,  
Honduras

## XI. Lista de abreviaturas

ANAFAE	Asociación Nacional para el Fomento de la Agricultura Ecológica
APAO	Asociación de Agricultores Agropecuarios de Oriente
ASEL	Agricultura Sostenible de Laderas
BANADESA	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola
BCH	Banco Central de Honduras
BM	Banco Mundial
CAC	Concejo Agropecuario de Centroamérica
CADETH	Centro Agronómico Demostrativo Tropical de Honduras
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CEA	Centro de Enseñanza Aprendizaje
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CIAL	Comités de Investigación Local
DICTA	Dirección de Ciencia y Tecnología
DR-CAFTA	Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica, República Dominicana y Estados Unidos
DRS	Desarrollo Rural Sostenible
DS	Desarrollo Sostenible
ECA	Escuelas de Campo
EDA	Proyecto Entrenamiento y Desarrollo de Agricultores
ERA	Estrategia Regional Agroambiental
ERP	Estrategia de Reducción de la Pobreza
EUREP GAP	Euro-Retailer-Produce-Working.Group
FHIA	Fundación Hondureña de Investigación Agrícola
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería
INFOP	Instituto de Formación Profesional
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
ICF	Instituto de Conservación Forestal
INA	Instituto Nacional Agrario
MAH	Mesa Agrícola de Honduras

MSSA	Manejo sostenible de suelos y agua
LMSD	Ley de Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola
LUPE	Proyecto de Manejo y Uso de la Tierra.
ONG	Organización No Gubernamental
PACA	Política Agrícola Centroamericana
PASOLAC	Proyecto de Agricultura Sostenible en Laderas
PESAH	Política de Estado para el Sector Agroalimentario de Honduras y el Medio Rural
PEO	Plan Estratégico Operativo de la SAG
PSA	Pago por Servicios Ambientales
PROMIPAC	Programa Manejo Integrado de Cultivos en América Central
PMRTN	Plan Maestro de Reconstrucción y Transformación Nacional
PRONADERS	Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería
SERNA	Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente
UMA	Unidad Municipal Ambiental
VECOMA	Programa Regional Mesoamericano de Vredeseilanden
WCED	World Commission on Environment and Development

## Introducción

Con la declaración de la Comisión de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (WCED) conocida como Comisión Burtland, en 1987, el desarrollo sostenible ha tomado auge en diferentes áreas. Al referirse al desarrollo rural sostenible, se hace énfasis en el uso racional de los recursos naturales. La agricultura es una actividad que incide en el desarrollo sostenible de los territorios rurales y se le ha adjudicado el atraso y la pobreza de las familias rurales de países que sostienen su economía en la producción agrícola. Por tal razón a partir de los años noventa la atención a los pequeños agricultores se fue limitando lo que debilitó uno de los pilares principales que sostienen la economía rural y la preservación de los recursos naturales y la vida en el medio rural de tal manera que se dice que estamos en una crisis agrícola. Esta situación ha llevado a la reflexión de los organismos internacionales que en el siglo XXI están revalorizando la agricultura como una de las actividades estratégicas para el desarrollo rural; FAO (2004) señala que el crecimiento agrícola no solo ayuda a disminuir la pobreza rural, sino que es más eficaz que el crecimiento industrial para reducir la pobreza urbana ya que dinamiza el resto de la economía. Se indica que en períodos de recesión económica, la agricultura responde al crecimiento con mayor rapidez que otros sectores económicos. Si hay evolución del sector agrícola se favorece el crecimiento de la industria agroalimentaria y de servicios (Pliego, 2000).

La agricultura también cumple una importante función en la generación y conservación de servicios ambientales como la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción de carbono), protección y suministro de agua subterránea, protección del suelo y fijación de nutrientes, control de inundaciones y retención de sedimentos, protección de ecosistemas y formas de vida y la belleza escénica natural para fines turísticos y científicos entre otros (CONABISAH, 2004).



Estas funciones se ven limitadas porque actualmente la mayoría de áreas destinadas a la agricultura están siendo manejadas con sistemas de producción que no hacen uso sostenible de los ecosistemas naturales (IICA, 2007). Las prácticas agrícolas han sido causa de procesos de deforestación, incendios forestales, degradación de los suelos, contaminación del agua y pérdida de la biodiversidad, y constituyen una amenaza para el desarrollo sostenible. Por tanto, no puede haber desarrollo rural sostenible si no se practica una agricultura sostenible, que permita una producción de alimentos y de fibras vegetales, sin poner en riesgo la conservación de recursos naturales ni la diversidad biológica y cultural para las futuras generaciones.

Esta problemática ha despertado iniciativas por encontrar formas de lograr la sostenibilidad de la agricultura, es decir que ésta se desarrolle en equilibrio armónico con los componentes del agroecosistema, se mantiene la calidad de los recursos naturales y la vitalidad de todos los seres, tanto humanos, cultivos, animales hasta los organismos del suelo que conviven en el agroecosistema y se reduce al mínimo la pérdida de nutrientes, biomasa, energía y se evita la contaminación.

Altieri y Nicholls (2000) señalan que la agricultura es sustentable se rige bajo los principios ecológicos de: a) manutención o incremento de la diversidad; b) uso no entrópico de los recursos naturales y c) cuando se reduce el uso de abonos sintéticos e insumos químicos. Martínez y Loaiza Cárdenas (2009), añaden que la sustentabilidad real de la producción agrícola requiere proteger la población humana, sus culturas y los ecosistemas con sus diversas especies de flora y fauna como elementos esenciales para el mantenimiento de los procesos ecológicos y sociales.

Al igual que el desarrollo rural sostenible, la sostenibilidad de la agricultura incide en los aspectos sociales, económicos, y ecológicos, por lo que la agricultura es sustentable cuando promueve la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales, es económica y socialmente viable si mejora la calidad de vida de los agricultores y la sociedad en su conjunto (Sociedad Americana de Agricultura, 1989)

Lamentablemente la propuesta de una agricultura sostenible no ha sido fomentada como la agricultura convencional especialmente en lo relacionado al uso de agroquímicos, que si bien es cierto han contribuido al crecimiento de la agricultura, pero que se han

convertido en el 50 al 80% de los recursos de inversión para la producción. Esto genera dependencia del agricultor. Por otro lado, el uso inadecuado de los agroquímicos ha contribuido a la degradación de los agroecosistemas y de la salud de los agricultores. Esta agricultura convencional ha sido históricamente fomentada desde los programas y proyectos de investigación y de transferencia de tecnología gubernamentales y privados del sector agrícola que busca resultados en la productividad a corto plazo, lo que no se puede lograr de manera tan rápida cuando se trabaja con el enfoque agroecológico. Al respecto, Gliessman (2002) indica que actualmente se promueven prácticas y políticas agrícolas basadas en motivaciones económicas a corto plazo y no en consideraciones ecológicas a largo plazo. Para preservar la agricultura se requieren sistemas sostenibles de producción de alimentos, con prácticas de cultivos basados en el conocimiento adecuado y profundo de los procesos ecológicos que suceden en las parcelas de producción como en el contexto del que ellas son parte.

En Honduras el total de la extensión de suelo terrestre es de 11.189 millones de hectáreas, de las cuales 2.938 millones de hectáreas representan la superficie agrícola es decir 26% del total. La agricultura es uno de los principales motores de la economía, aporta el 13% del PIB el 30,2% de las divisas por exportaciones de bienes y emplea el 37,8% de la Población Económicamente Activa (PEA) (SAG, 2004).

Estudios realizados por la Secretaría de Recursos Naturales y ambiente (SERNA) en el 2007 señalan que en Honduras predomina la agricultura convencional con prácticas agrícolas basadas en el uso intensivo de agroquímicos y mecanización, lo que está provocando la degradación y contaminación del suelo, del agua, del aire y en general causando un desequilibrio en los ecosistemas naturales (CEPAL, 2010). De igual manera los grupos sociales que viven de la agricultura enfrentan los efectos del cambio climático, los precios bajos por la venta de sus productos y los precios altos de los insumos agrícolas, que generan una constante descapitalización de las familias rurales, concentrando este sector de la población en las estadísticas de los más pobres.

Una agricultura sostenible y competitiva es frecuentemente citada en foros y encuentros, fácil de expresar pero no tan fácil de operativizar, porque la sostenibilidad es en última instancia una prueba de tiempo, nunca puede ser demostrada en el presente, la

prueba de la sostenibilidad recae en el futuro. Es imposible saber con certeza si una práctica o un sistema de prácticas agrícolas constituyen la sostenibilidad, lo que si es posible es demostrar cuando una práctica agrícola se está alejando de la sostenibilidad (Gliessman 2002:13). El desafío es determinar parámetros de sostenibilidad o características específicas de un agroecosistema que juegan un papel clave en su función y determinar el nivel o condición que deben mantenerse estos parámetros para que se dé la función de sostenibilidad.

Una de las formas para medir la sostenibilidad en la agricultura es el uso de los indicadores de sostenibilidad ó condiciones específicas del agroecosistema que determinan la sostenibilidad (Gliessman, 2002:303). Según Müller (1996) los indicadores son números o cualidades que ponen de manifiesto el estado o condición de un proceso o fenómeno dado en relación a la sostenibilidad, permiten medirla, aunque no está exento de críticas. García (2009) resalta que la agricultura sostenible no puede lograrse en base a recetas, si se desea una receta la única es la de actuar inteligentemente conforme a las leyes de la naturaleza y solo podemos mandar sobre la naturaleza obedeciéndola.

Este escenario de problemas y propuestas relacionadas al desarrollo sostenible de la agricultura motivó la presente investigación a fin de validar una metodología que permitiera hacer operativo el concepto de sostenibilidad en la agricultura, evaluarla cuantitativamente de forma aproximada para determinar su situación y proponer un camino hacia la sostenibilidad.

Müller (1996) indica que para hacer operativo el concepto de sostenibilidad en la agricultura es importante definir la escala del análisis a nivel de parcela, finca, territorio, región ó país, esto dependerá de los alcances que se tengan. El estudio se realizó a nivel del territorio del Altiplano de Danlí, de vocación agrícola, localizada en el municipio de Danlí, departamento de El Paraíso, en la región suroriental de Honduras. El Altiplano de Danlí tiene un área aproximada de 3000 hectáreas dedicadas a la agricultura, con un 68% de la población que depende directamente de la producción agrícola. El Altiplano además de su función agrícola tiene una función ambiental importante para el municipio de Danlí y municipios aledaños ya que se encuentra asentado en la zona de amortiguamiento de la Zona Productora de Agua de Danlí.

El Altiplano de Danlí es una reserva ecológica productiva tanto a nivel municipal, regional y nacional, donde se han obtenido rendimientos superiores a los promedios nacionales en los cultivos que se manejan. Sin embargo, en los últimos 10 años se viene observando que a pesar de las mejoras técnicas de la agricultura, el crecimiento del consumo de recursos naturales ha sido más rápido que los avances ambientales y la productividad cada año se vuelve más inestable. Se practica una agricultura convencional con uso intensivo de agroquímicos, mecanización agrícola intensiva, monocultivo y riego. Los agricultores manifiestan que ya no se puede producir sin agroquímicos, observándose también un estado incontrolable de la dinámica de plagas y enfermedades, lo que hace que incrementen los niveles de fertilización y el uso de plaguicidas y cada año enfrentan pérdidas a causa de los fenómenos climáticos extremos (inundaciones o sequías) lo que causa una descapitalización creciente.

Una debilidad del Altiplano de Danlí, es la limitada participación de los agricultores en la gestión ambiental local. Las organizaciones como las juntas de agua y los patronatos comunitarios realizan actividades de reforestación de microcuencas motivados por garantizar el agua para consumo humano. La agricultura con riego se ha desarrollado con poco control de uso del agua tanto de fuentes subterráneas como superficiales sin ningún mecanismo de regulación para asegurar la sostenibilidad del recurso. Igual se da en el caso del recurso suelo, el territorio se ha caracterizado por su buena fertilidad, pero silenciosamente sin que los agricultores lo perciban, porque no hacen análisis de suelo, se ha reducido la fertilidad y la vida del suelo, los agricultores hoy lamentan que ya no se puede producir sin fertilizante químico. Sobre el uso de prácticas agroecológicas los agricultores solamente tienen la cultura de sus ancestros el uso de cercas vivas y la rotación de cultivos entre el maíz y el frijol.

En relación al capital social que tiene el territorio existen organizaciones comunitarias como patronatos, Juntas de agua y tres organizaciones de agricultores: la Cooperativa San Juan de Linaca, la Asociación Regional de Servicios Agropecuarios (ARSAGRO) que surgieron en los años ochenta con el proceso de Reforma Agraria el primero y el segundo con los proyectos de Desarrollo Rural Integrado y la Asociación de Agricultores Agrícolas de Oriente (APAO) que nació después del Huracán Mitch (1998)

por una necesidad de afrontar la vulnerabilidad ambiental que dejó este desastre climático. En estas organizaciones están asociados el 48% de los agricultores del territorio.

La normalización y regulación de las actividades agrícolas que le corresponden a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), la Alcaldía Municipal de Danlí, la Alcaldía de San Matías con sus respectivas Unidades Municipales de Ambiente (UMA), es mínima y descoordinada; observándose ingobernabilidad en la actividad productiva y en el uso sostenible de recursos naturales del territorio.

Ante este problema que se observa en el Altiplano de Danlí, se percibió la necesidad de conocer y poner en práctica una metodología para medir la sostenibilidad de la agricultura que incluye: a) Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales mediante Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS), b) método de indicadores de sustentabilidad para la agricultura propuestos por el IICA (Müller, 1996) c) la metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de los territorios (Sepúlveda, 2008) y como base para la definición de los indicadores se consideraron los principios de agroecología para una agricultura sustentable señalados por Altieri y Nicholls (2000), Gliessman (2002) y Martínez (2002).

La operacionalización de las variables se realizó en función de las dimensiones del desarrollo sostenible: social, económica, ecológica o ambiental y los atributos de sustentabilidad de la agricultura: productividad, estabilidad, equidad, sostenibilidad que indican Müller (1996) y Altieri y Nicholls (2000). Se utilizó la representación gráfica del estado de sostenibilidad del territorio a través del Biograma también llamado diagrama de telaraña.

A partir de sus resultados se generaron recomendaciones para mejorar las condiciones de manejo del agroecosistema del Altiplano de Danlí con enfoque de sostenibilidad y se espera que la información sirva como punto de partida para monitorear la tendencia de los indicadores de sostenibilidad en el territorio y otros similares.

Para guiar el proceso de investigación y análisis del problema se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es el nivel de sostenibilidad que muestra la agricultura en el Altiplano de Danlí, considerando las dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental/ecológica?
2. ¿Cuales son las prácticas y tecnologías agrícolas que utilizan los agricultores del altiplano de Danlí, y de que manera están comprometiendo la sostenibilidad de la agricultura.
3. ¿Qué grado de compromiso y conocimiento existe entre los agricultores para proteger, mantener y mejorar el ecosistema agrícola de sus parcelas?
4. ¿Cómo están estructuradas las relaciones y la participación de los agricultores del Altiplano de Danlí en torno al uso y manejo de prácticas agrícolas sostenibles y a la gestión de los recursos naturales de la zona?

## **Justificación de la investigación**

En Honduras, estudios de la SERNA han identificado que las prácticas agrícolas son en parte la causa del deterioro ambiental y del avance de la desertificación de espacios rurales del país. Sin embargo, aún no se implementan acciones para poder medir el nivel de sostenibilidad en que se encuentra la agricultura en la actualidad. De tal manera, que se orienten las decisiones a nivel de los diferentes actores que están involucrados en el sector agroalimentario y se logre generar e implementar alternativas para reducir y si es posible revertir los daños a la base de recursos naturales que sostienen la agricultura, la retención de los habitantes del medio rural y la seguridad alimentaria del país.

El estudio de investigación se justifica en función de los criterios de importancia, pertinencia y originalidad.

### **Importancia**

Investigar la sostenibilidad de la agricultura genera un espacio de aprendizaje del tema. El uso de instrumentos metodológicos que permitan medirla y monitorear la sostenibilidad de la agricultura facilitó el planteamiento de la investigación y la discusión de los resultados, que será una referencia científica para estudios posteriores en el Altiplano de Danlí u otros territorios del país.

Es importante para que los agricultores analicen su compromiso y responsabilidad en el uso y manejo de los recursos naturales, que aprovechan en su actividad productiva y los efectos en el agroecosistema de una agricultura convencional que degrada los recursos naturales, dependiente de recursos externos con muy pocas o ninguna prácticas agroecológicas endógenas.

El análisis de sostenibilidad brinda una visión holística de la agricultura centrando en el ser humano y sus relaciones con el agro ecosistema. Dicho análisis brinda a los técnicos fundamentos para promover prácticas agrícolas sostenibles, un estado de vida justo para los agricultores y una mejor distribución de los servicios que brinda el agroecosistema a la población del medio rural.

El estudio también aporta elementos de análisis sobre la agricultura y su incidencia en la sostenibilidad de las múltiples funciones de Zona Productora de Agua Danlí.

La información que genera el estudio contribuirá a la gestión del conocimiento para técnicos y estudiantes de diferentes áreas del desarrollo rural. Sus resultados serán socializados con los agricultores de la zona, con las organizaciones e instituciones del sector agrícola presentes en la región, y otros actores locales relacionados al desarrollo del territorio y la protección del Area Productora de Agua Danlí.

### **Pertinencia del estudio**

Este tipo de investigación responde a las demandas globales expresadas en las cumbres mundiales (Río de Janeiro 1992 y Johannesburgo 2002) que exhortan a reducir el impacto de la agricultura en el medio ambiente. Es un tema que está incluido en Honduras en los objetivos del desarrollo del Milenio en la Meta N° 9 que indica “la necesidad de incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales e invertir la pérdida de recursos naturales del medio ambiente”. También responde al tema de la agricultura y el cambio climático, ya que se considera que las prácticas agrícolas convencionales tienen efectos negativos en el cambio climático.

Es un tema que se ha integrado en políticas agrícolas y ambientales como la Política Agrícola Centroamericana 2008-2017 (PACA) y la Estrategia Regional Agroambiental y de Salud (ERAS).

El IICA y la FAO han definido indicadores para evaluar y monitorear la sostenibilidad de la agricultura a nivel de país, en un rango de tiempo del 2000 al 2010 (IICA, 2005) ; estas acciones no llegan hasta los territorios, muchas veces los agricultores no participan de estas medidas que se toman a nivel de país y menos en este tiempo donde la asistencia técnica es limitada y esporádica. Por tanto para fines de desarrollo rural es importante hacer este tipo de análisis a nivel de territorio y definir alternativas incluyentes, donde la comunidad local pueda aportar sus criterios y capacidades y su disposición de mejoras. El estudio sugiere elementos para que los agricultores y las organizaciones e instituciones que tienen injerencia en el agro, puedan impulsar o fortalecer acciones territoriales orientadas a desarrollar en los agricultores una cultura de sostenibilidad.



Otro elemento que indica la pertinencia, es la factibilidad del estudio en el Altiplano de Danlí, departamento de El Paraíso que presenta algunas características que hicieron viable la realización del estudio, entre estas:

- a) Es accesible en todo el año por sus vías de comunicación
- b) Es una área territorial manejable para el acceso a las fuentes de información
- c) Presencia de actores institucionales y organizaciones dispuestos a colaborar en la investigación.
- d) Los agricultores del Altiplano de Danlí, tienen características similares a los de otras zonas productoras de la región y del país, y la metodología, los resultados y recomendaciones del estudio podrían ser validados en territorios similares.
- e) La importancia que tiene el territorio en términos económicos, ambientales y culturales.

### **Originalidad del estudio**

En la Región Sur Oriental de Honduras este es el primer estudio que trata de operativizar en una primera aproximación el concepto de sostenibilidad, que puede ser información base para otros estudios más profundos y para analizar su tendencia en períodos futuros.

En el Altiplano se ha manejado el enfoque de manejo de microcuencas, que si bien es cierto contribuyen a la reflexión y acción comunitaria para proteger el ambiente del territorio, orientan su estrategia a la protección de los recursos hídricos en la zona alta de la microcuenca, no es así en la zona baja, donde la agricultura está generando una creciente degradación y contaminación.

Es un primer estudio donde se validan métodos para medir la sostenibilidad de la agricultura. El método MESMIS en Honduras ha sido aplicado para sistemas agroforestales en la región norte del país y se toman los principios de la agroecología para determinar cuando la agricultura se considera sustentable. Será necesario mejorar su aplicación con más profundidad y análisis con más actores del territorio.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar la sostenibilidad de la agricultura del Altiplano de Danlí, mediante el uso de indicadores de sustentabilidad, tomando en cuenta su multifuncionalidad, a fin de conciliar principios del desarrollo sostenible de éste territorio.

### **Objetivos específicos**

- a) Caracterizar los agricultores del Altiplano de Danlí, sus prácticas agrícolas con el fin de conocer las potencialidades en procesos de incorporación de prácticas ambientales.
- b) Identificar los factores que posibilitan o dificultan la implementación de prácticas agrícolas sostenibles entre los agricultores.
- c) Describir las relaciones entre agricultores y con agentes externos y su incidencia en el fomento de una agricultura sostenible.
- d) Valorar los indicadores de sustentabilidad para el cálculo de índice de desarrollo sostenible y el Biograma.
- e) Identificar alternativas de acción que contribuyan a fomentar una cultura de sostenibilidad agrícola en el territorio.

## **Hipótesis de la investigación**

Los agricultores del Altiplano de Danlí utilizan prácticas agrícolas que están comprometiendo la sostenibilidad de la agricultura y su efectiva multifuncionalidad en el desarrollo rural sostenible del territorio.

No hay compromiso de los agricultores del Altiplano por la conservación y uso racional de los recursos naturales asociados a la agricultura, prevaleciendo la cultura agrícola extractiva, productivista e individualista.

Los agricultores se ven limitados por la falta de conocimientos y asistencia técnica para poner en práctica un manejo sostenible de la agricultura.

La desarticulación de la mayoría de los agricultores del territorio y con otros actores de la agricultura, políticos, sociales, económicos, culturales, internos y externos, profundiza la descoordinación y la ingobernabilidad en el uso y manejo de los recursos naturales en el territorio.

# Capítulo I

## Estado actual del conocimiento

### El sector agrícola en la economía de Honduras

La superficie de Honduras es de 112.492 km<sup>2</sup>, que equivale a 11.249.200 hectáreas. En el 2003 se determinó que del área total del país el 53,2% son tierras con cobertura forestal, 30,8% son zonas agrícolas y ganaderas; de estas el 15% (1.683.276,4 has.) son para uso agrícola y el resto es área desforestada. La superficie irrigada al 2010 es de 90,000 hectáreas de 400,000 hectáreas potenciales (SAG.2011).

Por tamaño de las fincas, existen 317,199 fincas agrícolas, de las cuales el 72% están constituidas por unidades menores de 5 has (minifundio) concentradas en el 11,6% de la superficie total censada, el 24.5% son de 5 a 50 hectáreas con el 35.3% de la superficie, el 3.4% son de 50 hasta 500 hectáreas con el 40.7% de la superficie, y el 0.1% son de 500 hectáreas o más con el 12.4% de la superficie total (Censo Agropecuario Nacional, 1993). Al 2001 se han dado cambios en el tamaño de las unidades productivas mayores de 50 hectáreas que disminuyeron al 33% de la superficie con tamaño promedio de 209 hectáreas. Los predios menores de 5 hectáreas, cuyo tamaño promedio es de 1.4 hectáreas, pasaron a constituir el 83% de las tierras en explotación en el 15% de la superficie, crecimiento que se debe a la subdivisión de las pequeñas propiedades. Se ha incrementado también el número de pequeños productores sin tierra (EAP.2006:5).

El sector agrícola en el 2003 representó el 24,3% del PIB y generó el 30,2% de las divisas por exportaciones de bienes. Emplea el 37,8% de la PEA, absorbe el 70% de la mano de obra en el sector rural y genera el 56% del total de las exportaciones. El valor agregado que aporta el sector es generado en un 63,2% por la agricultura, 10,9% por la ganadería, el resto de 17.9 % por la otras actividades menores (SAG.2004). Al 2007 representó el 21.4% del PIB agroalimentario (CEPAL.2008)

En cuanto a rubros agrícolas El cuadro 1 muestra los productos que tienen más importancia económica en Honduras que están distribuidos en tres grupos: 1) granos básicos con 4 rubros 2) frutas y hortalizas con 13 productos y 3) cultivos industriales con 3 productos. La mayor área es la de granos básicos aunque solamente el maíz aporta el PIB,

aún insuficiente para abastecer el consumo interno. El segundo producto más cultivado es el café y ocupa el primer lugar en las exportaciones hondureñas. El tercero es la caña de azúcar, seguido por el banano. Las frutas y hortalizas que han incrementado su área debido a las oportunidades de mercados de exportación.

**Cuadro 1. Honduras: Comportamiento de la agricultura por rubros**

Rubro	Área sembrada (has)	Producción (TM) 2001-2002	Producción (TM) 2009*	Rendimiento promedio (TM/ha)
Maíz	316.754	393.034	587.235	1,38
Frijol	156.820		70.633	0,3
Arroz	5.530			1,13
Sorgo	76.920			0,5
<b>Subtotal</b>	<b>582.178</b>			
Café	179.403,4	175.481,8	205.800	1,0
Banano	27.717,7	1.414.371,3	690.625	51
Plátano	12.074,7	106.885,1	71.484	8,9
Naranja	18.162,3	319.428,9	270.096	17,6
Toronja	3.252,5	35.777,1		11,0
Limón	555,8	5.761,1		10,4
Piña	2.792,1	90.548,3	135.186	32,4
Melón	6.258,8	162.241,4	229.912	25,9
Tomate	2.965,8	60.333,0	165.503	20,3
Chile dulce	470,4	4.778,3		10,2
Papa	1.240,0	20.689,7		16,7
Cebolla	440,8	6.370,0		14,5
Repollo	874,3	30.296,7	73,515	43,7
<b>Subtotal</b>	<b>256.208,6</b>			
<b>Cultivos agroindustriales</b>				
Caña de azúcar	67.549,8	2.922.579,8	6.203.140	43,3
Palma africana	71.181,8	1.054.468,2	84.000	14,8
Cacao	4.675,5	3.575,0		0,8
<b>Subtotal</b>	<b>143.407,1</b>			
<b>Total</b>	<b>981.793,7</b>			

Fuente: Elaborado por INFOAGRO/UPEG/SAG con base en la Encuesta Agrícola Nacional.

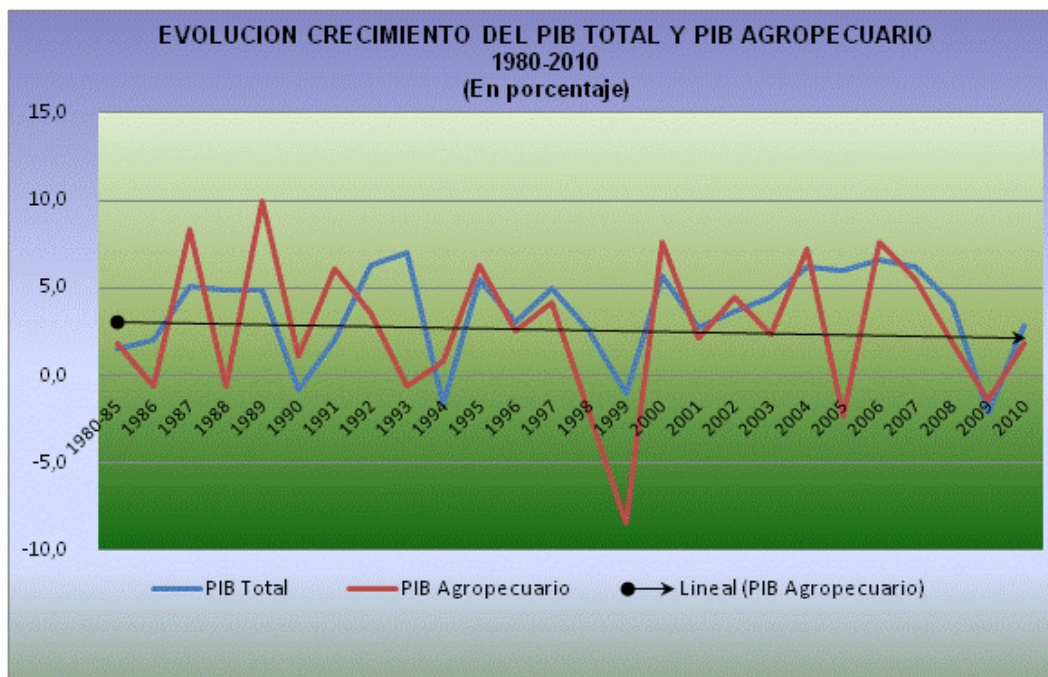
\*<http://faostat.fao.org>

En los últimos 30 años, el sector agropecuario hondureño ha tenido un crecimiento insuficiente en la generación de ingresos para quienes se dedican a esta actividad, mientras que la población total del país se incrementó en el 166%, a una tasa anual promedio del 3,3%, el PIB agropecuario solamente lo hizo en el 97%, equivalente a una tasa promedio

anual del 2,3%. El retraso relativo de la economía agroalimentaria, resalta en mayor medida si se compara con el crecimiento de las actividades no agrícolas de la economía nacional, que aumentaron en ese mismo período en 255% es decir, a una tasa promedio anual del 4,3%. Esto se refleja en los menores ingresos per cápita producidos por el sector, lo que implica pérdida de capacidad económica de los agricultores y trabajadores relacionados con el sector agroalimentario. Ello ha influido de manera directa en el incremento de la pobreza rural durante este mismo período (SAG.2006)

En la Figura 1. Se nota que el crecimiento del PIB del sector agrícola presenta un comportamiento inestable, teniendo años productivos muy críticos con severas pérdidas en las familias de los agricultores, quienes no logran capitalizarse para mejorar su reinversión, entrando a un estado de inseguridad económica y social. La agricultura también es muy vulnerable a los fenómenos climáticos desde que enfrentó en año 1998 los daños ocasionados por el huracán Mitch, se han venido observando pérdidas consecutivas por efecto de climas extremos de alta precipitación ó de sequía.

**Figura 1. Crecimiento del PIB total y PIB agropecuario. 1980-2010**



Fuente: UPEG, SAG. 2011

## **Problemas del sector agrícola**

Según SAG (2006) los principales problemas que tiene el sector agrícola y que están influyendo en gran medida para reducir la pobreza son los siguientes:

### a) Macroeconómicos:

- Altas tasas reales de interés
- Desincentivo a la exportación de ciertos rubros
- Crédito de difícil acceso a los pequeños agricultores, y restringido en el corto plazo
- Falta de mecanismos efectivos para lograr buena coordinación inter-sectorial

### b) De índole sectorial:

- Baja rentabilidad y competitividad
- Dificultades de acceso al financiamiento
- Escaso desarrollo del recursos humano
- Falta de seguridad en la tenencia de la tierra
- Carencia de sistemas de comercialización adecuados
- Altos costos de producción
- Falta de una apropiada institucional sectorial
- Reducción de la capacidad productiva y calidad genética
- Aumento de la vulnerabilidad ambiental
- Debilidades en los arreglos institucionales del sector
- Impacto de desastres naturales aumentado por las debilidades en el sistema de prevención y manejo de desastres

### c) Incentivos favorecen el sector no-agrícola:

- Escaso desarrollo de inversiones privadas en el sector rural/agroalimentario
- Marcada orientación urbana de las instituciones responsables de las políticas industriales, de vivienda, obras públicas y de educación

### d) Infraestructura rural:

- Insuficiente obras de construcción, rehabilitación y mantenimiento de la red vial y de los caminos rurales
- Escasa cobertura de los servicios de energía eléctrica

- Insuficiente desarrollo relativo de los servicios de telecomunicaciones, orientados principalmente al área urbana.
- e) La baja tasa de crecimiento de la productividad es uno de los problemas que está enfrentado el sector agrícola de la región, que esta limitando la competitividad del sector agrícola frente a otros países, lo cual está influenciado por aspectos como: la baja educación de la fuerza de trabajo, la falta de adopción de tecnología y los procesos de transferencia tecnológica y una limitada inversión público-privada.
- f) La incidencia de la pobreza, que es mayor en las áreas rurales la cual llega al 70,9% en los hogares ocupados en la agricultura y el 40,6 en los ocupados en actividades no agrícolas. Esto significa un desafío para invertir en agricultura de manera que se convierta en un sector competitivo y rentable, como instrumento para reducir estos niveles de pobreza.
- g) La fragilidad ambiental, la cual está relacionada con el uso del territorio, con la adopción de prácticas insostenibles, la inadecuada disposición de desechos, la sobre-explotación del recurso hídrico y el pobre tratamiento de las aguas negras, la deforestación y la agricultura sin planes de manejo y conservación de suelos (CAC, 2007).
- h) La baja fertilidad de los suelos que obliga al productor al uso intensivo de abonos químicos para poder producir y se le incrementan los costos, porque los materiales genéticos que el mercado está ofreciendo tienen una alta demanda de agroquímicos para poder expresar todo su potencial.
- i) El mejoramiento para resistencia a sequía o a salinidad u otros problemas de química de suelos, no están avanzando con la celeridad que se requiere, por los pocos recursos públicos que se tiene para los programas de investigación y la investigación privada no ha sido tan contundente para atender las necesidad de innovaciones acorde a los diferentes estratos de agricultores que existen en el país.

### **Situación agroambiental de Honduras**

El territorio se caracteriza por ser montañoso; más del 40% tiene pendientes mayores al 30%. La precipitación del país está determinada por la zona de convergencia



intertropical; la estación seca es producto del avance de los vientos alisios hacia el sur, que al pasar sobre la divisoria de aguas al lado del Pacífico se calientan y dan origen a un efecto de sequía. El clima es modificado por la quebrada topografía, alteraciones a la masa boscosa y disturbios climáticos producto del fenómeno del Niño y de la Niña.

En consulta con diversos sectores, la SERNA identificó que en Honduras los principales problemas ambientales que produce el sector agrícola son:

- a) La deforestación, referida a la acción de cortar y retirar árboles de un área forestal o boscosa sin hacer la adecuada replantación.
- b) La erosión del suelo, que es la pérdida o desgaste del suelo. Se presenta erosión hídrica que es por acción del agua y erosión eólica por acción del viento, esto acelera la degradación, como resultado de la intensa deforestación, cultivos y pastoreo en tierras de fuerte pendiente, o en tierras bajas y húmedas no aptas para esta actividad.
- c) La desertificación, o transformación progresiva de un área, por pérdida del horizonte superior del suelo, a causa de la erosión.
- d) Incendios forestales, cuando los agricultores o ganaderos realizan rozas para siembra de granos o para el pastoreo de ganado vacuno.
- e) La sobreexplotación y contaminación, dos procesos que juntos terminan degradando rápidamente los recursos. La sobreexplotación de una labranza termina compactando el suelo el cual después de un tiempo se vuelve improductivo, se suma a esto el uso exagerado de plaguicidas, fertilizantes sintéticos que producen degradación ambiental con efectos ecológicos inimaginables.
- f) En el recurso bosque, la alta tasa de deforestación ha resultado en una pérdida del 35% de la cobertura forestal en los últimos 30 años, sin embargo, los datos disponibles indican que el país sigue manteniendo una cobertura forestal importante, con alrededor de 2,7 millones de hectáreas de pino, 2.8 millones de hectáreas de hoja ancha y unas 54.000 hectáreas de mangle que es necesario protegerlos y conservarlos.
- g) El recurso hídrico se encuentra bajo fuertes presiones; en el sector rural se ha disminuido la cantidad de agua disponible debido a la excesiva y acelerada

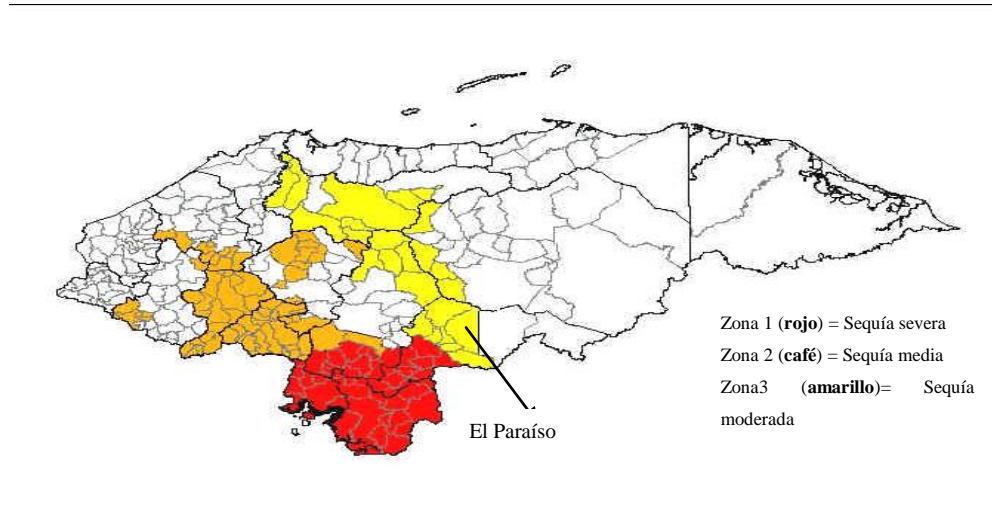
deforestación, quemas e incendios forestales, expansión de la frontera agrícola, uso inapropiado del suelo, sobre pastoreo y la construcción inadecuada de caminos rurales y carreteras.

- h) En cuanto a la biodiversidad, tomando en cuenta el acelerado deterioro de varios ecosistemas del país, se corre el fuerte riesgo de perder recursos muy valiosos, sin siquiera haber sido conocidos previamente.

### La desertificación en Honduras

La desertificación es la antítesis de la conservación. Es sinónimo de degradación acelerada de los recursos naturales; es decir, reducción o pérdida de bosques, desaparición de fuentes de agua y erosión de los suelos, debido al uso irracional de los bosques y a prácticas inadecuadas en los sistemas de producción agropecuaria. El siguiente mapa muestra el área de riesgo de desertificación en la cual anualmente se presenta periodos de sequía de diferente dimensión.

**Figura 2. Mapa de área de riesgo de desertificación de Honduras.**



Fuente; Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, 2005.

Honduras tiene la amenaza de la desertificación observándose la degradación a tierras de zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas resultante de factores como las variaciones climáticas y las actividades humanas. Este es un problema en avance en

aproximadamente un 30% del territorio nacional, abarcando zonas de alta presencia poblacional y de interés económico por su participación en la producción agrícola. La zona sur y suroriental de Honduras, están siendo afectadas por este fenómeno y de ésta el 30% aproximadamente está comprendida en el departamento de El Paraíso.

### **Políticas públicas para la agricultura, ambientales y el medio rural**

Las metas y posibilidades de la agricultura sostenible están sujetas al marco político dentro del cual se puede desenvolver. En el tiempo actual se han emitido algunas políticas y tratados comerciales con los cuales se busca lograr nuevos entendimientos y nuevos esquemas conceptuales para el fortalecimiento y regulación de las actividades del sector en sus diferentes componentes. Entre estas se cuenta a nivel nacional con las siguientes:

- a) Ley de Ordenamiento Territorial, emitida en el 2005,
- b) Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Medio Rural (PESAH-2004-2021),
- c) Ley de Administración de la propiedad emitida en el 2005,
- d) Ley de replanteamiento de la Reforma Agraria emitida en el 2005,
- e) Estrategia de Reducción de la Pobreza,
- f) Ley de Desarrollo Rural Sostenible emitida en el año 2000,
- g) Ley de Municipalidades.

A nivel regional el sector agrícola ha formulado:

- a) la Política Agrícola Centroamericana (PACA),
- b) la Estrategia Regional Agroambiental (ERA) y
- c) la Estrategia Regional de Desarrollo Rural Territorial (ECADERT).

Entre los tratados comerciales destaca el Tratado de Libre Comercio entre Centro América, República Dominicana y Estados Unidos que está incidiendo significativamente el comercio de exportación e importación de productos agrícolas por ser Estados Unidos el principal comprador y también el mayor importador. En el Anexo 1, se puede ver en detalle las políticas que inciden en la agricultura.

## Promoción y fomento de la agricultura sostenible en Honduras

La agricultura sostenible se ha venido promoviendo desde finales de los años setenta con el apoyo de un grupo de Organizaciones No gubernamentales (ONG), que desarrollaron experiencias exitosas que en esa época no fueron sistematizadas. En algunos casos se promovían técnicas a manera de recetas, que algunas veces no daban los resultados por las condiciones agroecológicas de las distintas regiones y la diversidad de condiciones de los agricultores y agricultoras.

Las primeras acciones de promoción se hicieron en la agricultura de laderas, dado la fragilidad de los recursos naturales de esta tierras, surgieron así proyectos como el Proyecto LUPE, que se ejecutó a finales de los años ochenta y principio de los noventa que hizo énfasis en el manejo del suelo, con obras de conservación, cultivos de cobertura, sistemas agroforestales, nutrición de la familia y planificación de la finca.

La ONG Vecinos mundiales a través de algunos pequeños proyectos fue también pionera en la implementación de prácticas de agricultura ecológica y de valoración del saber y de la participación de los agricultores en la generación y transferencia de tecnologías. Sus resultados y mensajes han sido compartidos entre agricultores, universidades, proyectos. De este proceso nacieron lo que hoy constituyen los Centros de Enseñanza Aprendizaje CEAS, que son producto algunos de un proceso de sensibilización y capacitación realizado por Vecinos Mundiales, y otros desde programas de capacitación realizados en la Finca Loma Linda, localizada en el kilómetro 8 carretera a Valle de Ángeles, Francisco Morazán dirigida por Elías Sánchez, quien promovió la instauración de las fincas sostenibles, y el pensamiento filosófico que para lograr una agricultura sostenible, primero se debe trabajar en el desarrollo de la finca humana.

A nivel de fincas demostrativas se cuenta con ejemplos tanto en el ámbito no gubernamental como en el privado propiamente dicho, esfuerzos como el realizado por la finca Naranjo Chino (norte de Honduras) a inmediaciones de la ciudad de El Progreso, en donde se demuestra el cierre del ciclo de nutrientes y energía dentro de una finca integrando los elementos de explotación pecuaria, agrícola y sus relaciones con el suelo y el agua. La FHIA cuenta con una finca de banano orgánico, que consta de un ensayo que se

proyecta extender desde la investigación básica hacia los campos de cultivo de agricultores individuales y de fincas comerciales con tecnología intensiva.

En el campo de la conservación de suelos se cuenta con centros de capacitación como el Centro Agronómico Demostrativo Tropical de Honduras (CADETH), dependencia de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola FHIA, ubicado a inmediaciones del municipio de La Másica en el departamento de Atlántida (litoral atlántico), donde se tienen parcelas demostrativa con producción de frutales, flores y hortalizas utilizando distintas técnicas de conservación de suelos y practica de ingeniería de conservación.

En la región suroriental de Honduras los esfuerzos se han orientado a promover la agricultura orgánica y otras formas de manejo amigable con el ambiente más en el cultivo de café a través del mecanismo de certificación de fincas, encontrándose varios organismos certificadores (Rainsforest y otros). En fincas hortícola mediante un proyecto financiado por el USAID, se inició con fincas produciendo para exportación, en las cuales se promovió la certificación mediante el reglamento de EUREGAP y las normas de Agricultura de los Estados Unidos, no obstante los resultados de las certificaciones no avanzaron porque los agricultores no lograr exportar su producto que es lo que los obliga a la certificación, por lo que siguen con sus prácticas convencionales y no se apropiaron de esta propuesta.

Con estos mismos fondos se desarrolló el proyecto Entrenamiento y Desarrollo de Agricultores EDA, que promovió negocios agrícolas y la incorporación de las buenas prácticas agrícolas (BPA).

También se cuenta con la experiencia del Proyecto de Agricultura Sostenible en Laderas PASOLAC, que inició en Nicaragua en 1992, después se extendió a El Salvador y Honduras. Su objetivo esta centrado en el fortalecimiento de las organizaciones públicas y privadas para contribuir a la sostenibilidad de las acciones en el ámbito de la agricultura sostenible en Laderas (ASEL) en aspectos técnicos y metodológicos. PASOLAC contribuyó con la generación de tecnologías de manejo sostenible de suelos y agua (MSSA), metodologías de transferencia de tecnologías apropiadas para los pequeños y medianos agricultores de laderas. Integró la transferencia de tecnologías con áreas afines como la experimentación, validación, capacitación, contribuyendo con una amplia oferta tecnológica, metodológica y con nuevos conocimientos para decisores, técnicos,

agricultores y productoras. Desarrolló una metodología de extensión agrícola cofinanciada (invertir la mirada) y los enfoques de pago por servicios ambientales (PSA) y mercado para ASEL (Mercasel) (CIID, 2007)

Existen la Asociación Nacional para el Fomento de la Agricultura Ecológica ANAFAE, que nació en 1995 como una fusión de diversos esfuerzos de coordinación en el ámbito del desarrollo rural y agricultura sostenible que se venía realizando en Honduras desde inicios de la década de los ochenta del siglo pasado. El objetivo de ANAFAE es fortalecer en sus miembros las capacidades de aprendizaje de agricultura ecológica para el mejor desempeño y capacidad de atención a la población objetivo. ANAFAE tiene presencia en la zona centro occidental, en la zona sur y en la zona norte de Honduras. Investigaciones de ANAFAE indican que en Honduras existen cerca de 100 diferentes organizaciones que promueven la agricultura ecológica, de las cuales 30 están agrupadas en ANAFAE.

En sus trabajos de diagnóstico y planeación ANAFAE recopiló información sobre necesidades de los agricultores para incorporarse a la agricultura ecológica indicando entre estas:

- a) Realizar procesos de investigación participativa que contribuya a generar alternativas, ante la intensiva utilización de productos químicos
- b) Implementar alternativas tecnológicas para las zonas donde se ha reforzado el problema climático de sequías e inundaciones.

En respuesta a estas necesidades ANAFAE diseñó un Fondo de Investigación (FI) desarrollando un proceso de investigación participativa, orientado a tres temas prioritarios: fertilidad de los suelos, manejo de plagas y enfermedades y comercialización. En este proceso ha sido efectiva la metodología de Escuelas de Campo ECA y los Comités de Investigación Local (CIAL). Se han generado alternativas de plaguicidas y fertilizantes naturales u orgánicos para uso en los cultivos de hortalizas y papa y para reducir los efectos de las sequías se tienen un mínimo de cinco tecnologías para la conservación de la humedad y la captación de agua en parcelas agrícolas, igualmente se está trabajando en mejorar los sistemas de producción (densidades, prácticas agronómicas), ha elaborado

materiales educativos y foros regionales enfatizando el tema de soberanía alimentaria, que es uno de sus ejes estratégicos (CIID, 2007).

Los agricultores indican que cuando se trabaja la agricultura de manera ecológica se logra ahorro de tiempo, ahorro económico, mejoramiento de suelo, uso eficiente de recursos, producción de alimentos saludables y una visión optimista del futuro; pero este tipo de agricultura tiene sus dificultades como que no se recibe un pago justo y producir orgánicamente produce complicaciones y costos (tiempo y dedicación), no así la química que es más fácil (no se trabaja mucho) y puede salir más barato por lo que se debería pagar mejor a los productos orgánicos.

A través del trabajo educativo y participativo de ANAFAE se han hecho algunas propuestas de estrategias y acciones que podrían implementar para favorecer la agricultura ecológica, entre las que se pueden mencionar:

- a) El Gobierno debe definir una política clara para orientar los recursos que destina para la agricultura convencional para promover la agricultura ecológica.
- b) Decretar y promover la producción agroecológica como actividad prioritaria del Estado.
- c) A nivel municipal que se incentive a los agricultores con la exoneración de impuestos y crear partidas para incentivar a los agricultores agroecológicos.
- d) Que se socialice los conocimientos locales a través de la promoción de asociaciones de agricultores agroecológicos.

Por parte del Estado los esfuerzos están orientados al ordenamiento de cuencas hidrográficas a través de la Dirección de Catastro, la SERNA y el Programa Manejo de los Recursos Naturales Marena. La Secretaria de Agricultura y Ganadería tiene la Unidad de Agricultura Orgánica, con funciones de regulación y normalización de la producción orgánica, cuenta con un Reglamento de Agricultura Orgánica que fue aprobado en el año 2010. El fomento a la agricultura orgánica se está realizando a través de diplomados para la formación de técnicos y productores, se ha realizado dos diplomados el primero en el 2009 y el segundo en el 2011 dirigido a técnicos; participan en este esfuerzo organizaciones Green Development Foundation (GDF) con el apoyo de la organización Consejeros en

Agricultura Sostenible y Permacultura (COAS) y otros que están haciendo esfuerzos para formar recurso humano para promover e implementar prácticas agrícolas a nivel de pequeña agricultura (Galo.2011).

En el Altiplano de Danlí, se han realizados dos estudios orientados a mejorar el manejo de los recursos naturales del territorio, enmarcados en el manejo de una de las microcuencas que posee el territorio: el primero se formuló en el 2005, fue el Plan de manejo de la microcuenca Araulí-Linaca, realizado con el apoyo técnico del PDA-San Matías de Visión Mundial, su objetivo mantener y mejorar la calidad y cantidad de agua, mejorar el uso del suelo y la implementación de técnicas agrícolas, pecuarias y agroforestales que promuevan el ordenamiento de las actividades productivas. Este plan aún no se ejecuta por la falta de recursos económicos y financieros para implementarlo.

Una segunda iniciativa fue un estudio sobre valoración económica del recurso hídrico en la microcuenca Araulí-Linaca que se elaboró en el período septiembre a diciembre del 2008, a solicitud de la Asociación de Juntas de Agua del Altiplano de Danlí (AHJASAD), y gracias al apoyo financiero del Programa de Fortalecimiento de la Gestión Local de los Recursos Naturales en las Cuencas de los Ríos Patuca, Choluteca y Negro HND/B7-310/01/0319 (FORCUENCAS). Esta última si recibió apoyo económico de FORCUENCAS desarrollando actividades de reforestación y mejoramiento de infraestructura para reducir contaminación del agua en paso de peatones y vehículos.



## **Capítulo II**

### **Marco teórico**

Para analizar la sostenibilidad se partirá de la teoría del desarrollo sostenible que brinda las primeras aproximaciones de un estado deseado de bienestar incluyente, integral; en el cual prima la conservación de los recursos naturales. La teoría del desarrollo rural sostenible, de agricultura sostenible y sus enfoques, la participación de los agricultores en el manejo ecológico de sus agroecosistemas y algunos principios y diseños que se pueden aplicar en la conversión de sistemas agrícolas no sostenibles a sostenibles.

#### **Desarrollo Sostenible**

Son diversas las definiciones de desarrollo sostenible (DS), una de las más citadas es la planteada por la Comisión Brundtland, que dice que es “el proceso capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas”. Se considera el desarrollo económico como un factor importante para alcanzar este objetivo, con la principal condición de la equidad intra e intergeneracional y el respeto por los límites del ambiente para no agotar las opciones de consumo de las futuras generaciones. Se trata de preservar la capacidad de la tierra para sustentar la vida en todas sus formas, basándose en los principios de democracia, igualdad de género, solidaridad, estado de derecho y respeto de los derechos fundamentales, incluidas la libertad y la igualdad de oportunidades para todos.

El DS pretende la mejora continua de la calidad de vida y el bienestar de los habitantes del planeta y de las futuras generaciones, para ello se necesita fomentar una economía dinámica con un alto nivel de empleo y educación, de protección de la salud, de cohesión social y territorial y de protección del medio ambiente en un mundo seguro y en paz, respetando la diversidad cultural. (CUE, 2006). Sepúlveda (2008) indica que el desarrollo económico y el uso racional de los recursos ambientales están inexorablemente unidos en el espacio y en el tiempo.

El DS se plantea en términos del proceso de transformación de las diferentes dimensiones o componentes del "sistema de la sociedad nacional" que implica mutaciones

en la asignación de las inversiones y cambios institucionales y políticos, conjugados con transformaciones de orden tecnológico e informático que garanticen un uso racional de la base de recursos ambientales, para que éstos puedan satisfacer las necesidades y aspiraciones de todos los grupos sociales en el presente y el futuro (Sepúlveda, 2001).

Desde la economía de los recursos naturales el DS enfatiza en la necesidad de una valoración apropiada de los recursos, con el fin de lograr una adecuada asignación de los mismos; consideran que el ajuste de los precios, la contabilidad y los costos tomen en cuenta los aspectos ambientales en términos económicos.

Se recalca la importancia del aspecto distributivo en relación con la sostenibilidad; la destrucción ya en extremo avanzada de los recursos naturales causa la inseguridad y riesgo de sus funciones para sostener la vida, por lo tanto se debe evitar cualquier degradación y destrucción porque el crecimiento basado en el agotamiento de los recursos naturales conduce a la escasez absoluta y después de un cierto nivel de agotamiento, el capital natural no puede ser sustituido por el capital producido por el hombre, ni se puede incrementar (Müller, 1996).

Constanza y otros (1991) desde una perspectiva de corte ecológico y ético plantean el DS como una relación entre sistemas ecológicos de mayor cobertura y dinamicidad, en los cuales se afiancen los siguientes elementos:

- a) que la vida humana pueda continuar indefinidamente;
- b) que las individualidades humanas tengan la posibilidad de crecer y multiplicarse;
- c) que las particularidades culturales puedan sobrevivir;
- d) que las actividades humanas se procesen dentro de límites que no pongan en peligro la diversidad, complejidad y funciones del sistema ecológico que sirve de base a la vida.

En tal sentido se consideran tres reglas básicas en que se enmarcan límites de los recursos naturales en relación con los ritmos de desarrollo sostenible:

- a) Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
- b) Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.

- c) Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.

Por tanto, el DS previene tanto del hecho de tener recursos naturales limitados (nutrientes en el suelo, agua potable, minerales, etc.), susceptibles de agotarse, como de una creciente actividad económica sin más criterio que el económico, que produce tanto a escala local como planetaria graves problemas medioambientales que pueden llegar a ser irreversibles.

El DS es multidimensional, igual que es la complejidad de la realidad nacional. En tal sentido se consideran en el DS cuatro dimensiones: i) la dimensión social, ii) la dimensión económica, iii) la dimensión ambiental y iv) la dimensión político institucional. Cada dimensión tiene sus propias características pero a la vez condiciona y esta condicionada a las otras dimensiones (Sepúlveda, 2005).

Sobre las dimensiones del desarrollo sostenible Müller (1996) menciona que la sostenibilidad ambiental pretende que el ecosistema mantenga sus principales características que son fundamentales para su supervivencia en el largo plazo: hay sostenibilidad económica cuando el manejo sostenible de los recursos naturales produce una rentabilidad que hace atractiva su continuación y hay sostenibilidad social, cuando los beneficios y costos de la administración del sistema se distribuyen equitativamente entre los diferentes grupos y generaciones y se obtiene un grado de satisfacción de las necesidades que hace su continuación posible. Estas tres dimensiones a corto plazo pueden considerarse conflictivas, mientras que a largo plazo se reconocerá su interdependencia y la relación se volverá más o menos complementaria. No es posible logra la sostenibilidad maximizando las tres metas al mismo tiempo, para alcanzar el DS se debe encontrar un equilibrio entre estas tres dimensiones.

Por tanto, la sostenibilidad del desarrollo implica cultivar condiciones y relaciones que generan y sostienen la vida, lo que puede emerger de la interacción humana, movilizand o la imaginación, capacidad y compromiso de los actores para lo humano, lo social, lo ecológico, lo ético (De Souza Silva,2008).

En estos términos se indica que las políticas de desarrollo sostenible afectan a tres áreas: económica, ambiental y social, por lo cual las Naciones Unidas, en el documento final de la cumbre Mundial de 2005 refiere tres componentes del desarrollo sostenible, que son: el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente, como pilares interdependientes que se refuerzan mutuamente.

### **Desarrollo rural sostenible**

El Desarrollo rural sostenible (DRS) destaca el uso racional de los recursos naturales como elemento fundamental de cualquier estrategia de desarrollo, no solo por su importancia para las generaciones presentes y futuras, sino porque esos recursos, constituyen uno de los activos más importantes del medio rural. El DRS es parte del DS pero ambos deben verse como aproximaciones complementarias al tratamiento de problemas como el deterioro de los recursos hídricos, la pérdida de la biodiversidad, la desertificación, la lucha contra la pobreza y la integración de grupos sociales excluidos (mujeres, jóvenes, migrantes, indígenas y afrodescendientes entre otros) (Sepúlveda, 2008).

El DRS hace énfasis en el manejo y conservación de los recursos naturales y en la orientación de la tecnología y los cambios institucionales de manera de asegurar y mantener la satisfacción de las necesidades humanas presentes y futuras. Este desarrollo sostenible conserva el suelo, agua, plantas y animales, es ambientalmente no degradable, apropiado técnicamente, y económicamente viable. (FAO, 1989) citado por (Delgado, 2000).

El objetivo fundamental del DRS es mejorar las condiciones de vida de la población rural, ampliando sus posibilidades de opción en los distintos aspectos de la vida, en las generaciones presentes y las futuras, en armonía ecológica, con equidad social, de género e intergeneracional, respetando y potenciando los valores culturales propios y la diversidad de etnias y culturas.

Según IICA (2000), el desarrollo rural sostenible es “el proceso de transformación de las sociedades rurales y sus unidades territoriales, centrado en las personas, participativo, con políticas específicas dirigidas a la superación de los desequilibrios sociales, económicos, institucionales, ecológicos y de género, que busca ampliar las

oportunidades del ser humano”. Para el logro de esta visión del desarrollo rural es importante aspectos tales como:

- a) Desarrollar un proceso de capitalización humana, social, ambiental y productiva que garantice la constitución de una sociedad rural donde los campesinos, el Estado, los empresarios locales y regionales se constituyan en actores de la transformación que se requiere para lograr el mejoramiento permanente en la calidad de vida de la población y la no degradación de la base de los recursos naturales, que permitan la armonía y mejora del potencial agroecológico presente y futuro para contribuir al cumplimiento del compromiso intergeneracional de la sociedad actual.
- b) El mejoramiento permanente de los niveles de vida de la población rural, que no requiere de continuos apoyos financieros externos y que no degrada la base de recursos naturales, que aporta el elemento de desarrollo endógeno no dependiente.

Desde el punto de vista de la creación o mejora de condiciones de vida de los habitantes rurales y de sus posibilidades de opción, el reto está en crear las condiciones, pero también en arraigar al campesino a través del convencimiento de que esas condiciones en el medio rural pueden ser mejores que las de la ciudad u otros lugares (ETEA, 2004).

### **La agricultura y el desarrollo rural**

El desarrollo rural abarca un universo de acciones a realizar en el medio rural y no solamente la agricultura, sin embargo, éste debe tener como concepto básico la práctica de una agricultura basada en la sustentabilidad ( Merten y Riquelme, s.f.).

En muchos de los países de Latinoamérica aunque la contribución de la agricultura al PIB no supera del 20 al 40% ésta se convierte en una herramienta singular para el desarrollo, pues contribuye en su calidad de actividad económica, como medio de subsistencia, como generadora de fuentes de trabajo y como proveedora de servicios ambientales, por lo cual en el DRS la agricultura no solo es una actividad productiva, sino que desempeña funciones de preservación y ordenación del territorio, estabilidad alimentaria, de salud pública, de garantía, de calidad de vida y de protección del medio ambiente. Es fuente de crecimiento para la economía nacional o de un territorio pues crea

oportunidades de inversión para el sector privado e impulsa en gran medida las industrias relacionadas con la agricultura y la economía rural no agrícola.

Pliego (2000) destaca la agricultura como eje de la actividad económica en el medio rural, ya que la evolución del sector agrícola tiende a favorecer un crecimiento fuerte en las actividades ligadas a la industria agroalimentaria y de servicios. Por lo tanto, no hay modernización de la agricultura, sin desarrollo del medio rural en el que está inserta; ni desarrollo rural sin una agricultura viva.

La agricultura también juega un papel esencial en el mantenimiento de las áreas marginales y despobladas, donde la agricultura es una de las escasas actividades existentes, y la diversificación encuentra muchas dificultades. En estas áreas no solo cumple la función de producir alimentos que es poco eficiente, dado que las condiciones naturales son muy adversas; cumple una función de mantenimiento de la población que de por sí es muy reducida, de otro modo sería totalmente abandonada, lo que provocaría la degradación del medio: erosión del suelo, pérdida de biodiversidad y el riesgo de incendios forestales (Sumpsi.2000).

Asimismo, la producción agrícola es importante para la seguridad alimentaria, puesto que es una fuente de alimentos y de ingresos para la mayoría de la población rural pobre ya que juega un papel muy importante como medio de subsistencia. De 5000 millones de habitantes del mundo en desarrollo 3000 millones viven en zonas rurales, es decir casi media humanidad, de estos 2500 millones pertenecen a hogares que desarrollan actividades agrícolas y 1500 millones a hogares de pequeños agricultores. Ofrece empleo a pequeños agricultores y trabajadores sin tierra, brindando bienestar social financiado por el sector agrícola en los casos de crisis urbanas y es la base de las comunidades rurales (Banco Mundial.2008).

Pardo (2007) citado por Sepúlveda (2007), señala la agricultura como forma de vida, que se sustenta en el enorme peso de la dimensión social y cultural del medio rural que sostiene una identidad del campo. Enfatiza que las reivindicaciones de los pequeños agricultores se concentran principalmente, en mejores condiciones de vida que permitan su permanencia en el campo.

Actualmente se está potenciando los servicios ambientales que puede facilitar la agricultura como mitigación de gases de invernadero, fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción de carbono, protección del suelo y fijación de nutrientes, control de inundaciones y retención de sedimentos, protección de ecosistemas y formas de vida y la belleza escénica para fines turísticos y científicos (CONABISAH, 2004).

No obstante, la agricultura es una de las actividades antropogénicas que más ha contribuido a la degradación de los recursos naturales. La presión por satisfacer las necesidades alimenticias de una población que en los últimos 50 años se ha duplicado, ha hecho que actualmente cerca del 37% de la superficie terrestre se destine a sistemas de cultivos, los cuales en su mayoría dan un uso no sostenible a los ecosistemas naturales (IICA.2007). Se han degradado recursos naturales con la expansión de la frontera agrícola hacia ecosistemas que deben ser protegidos. Problemas como deforestación, degradación de los suelos, la desertificación, contaminación del agua (potable y de riego), contaminación del aire y la pérdida de la biodiversidad se han convertido en problemas generalizados que afectan prácticamente todos los ecosistemas (IICA.2003).

Kaimowitz (1996) señala que la degradación de los recursos naturales es producto tanto de los patrones de uso de la tierra como de las prácticas de producción, pero, los cambios en el uso de la tierra suelen ser tan o más determinantes en los procesos de degradación. Sin embargo, el abandono de las actividades agrarias puede también poner en peligro el patrimonio ambiental, debido a la pérdida de hábitat seminaturales y biodiversidad y a la desaparición de paisajes asociados a dichas actividades (PAC).

A consecuencia de la práctica de producción de sistemas agrícolas no sostenibles se han identificados problemas de degradación de recursos naturales tales como:

**Cuadro 2. Problemas derivados de prácticas agrícolas no sostenibles**

<b>Problema</b>	<b>Daños</b>
<b>Degradación de los Suelos</b>	Erosión hídrica y eólica: Acidificación y alcalinización, salinización, compactación, lixiviación. Extracción neta de nutrientes por cultivos Contaminación por metales, plaguicidas u otras sustancias
<b>Cantidad y Calidad de Agua</b>	Sedimentación de ríos, embalses y zonas costeras Uso ineficiente de agua de riego Cambios indeseados en los flujos hídricos Contaminación por agroquímicas y desechos agroindustriales
<b>Pérdida de Material Genético</b>	Erosión genética de cultivares y razas de animales domesticados Pérdida de biodiversidad silvestre
<b>Pérdida de Otros Recursos Biológicos</b>	Reducción de la masa boscosa Degradación de pastos por sobrepastoreo y pisoteo Disminución de la población de depredadores naturales Pérdida de microorganismos del suelo
<b>Problemas con el Aire y el Clima</b>	Emisión de dióxido de carbono por quema de madera Emisión de metano por ganado y arroz irrigado
<b>Otros</b>	Intoxicación de agricultores, obreros y consumidores por plaguicidas Resistencia creciente de las plagas a los plaguicidas Sistemas poco diversificados de producción que son vulnerables a plagas, enfermedades y malezas Uso excesivo de recursos no renovables

Fuente: Elaboración propia.

En relación a las prácticas agrícolas Gliessman (2002:3) indica que por un lado se ha abusado y degradado los recursos naturales de los que depende la agricultura: suelo, agua y diversidad genética y por otro lado, se ha creado una dependencia en el uso de recursos no renovables como el petróleo y se está fomentando un sistema que elimina la responsabilidad de los agricultores y los trabajadores del campo del proceso de producir alimentos. La agricultura moderna es insostenible debido a que está erosionando las condiciones que la hacen posible.

Guzmán y otros (2000) citado por Martínez (2009) afirman que el manejo industrializado de los recursos naturales rompe las tasas de reacomodo y reposición de residuos, produciendo un creciente incremento de la entropía, se genera contaminación y una creciente pérdida de aptitud productiva de los recursos naturales. El estímulo de la agricultura para exportación basada en el monocultivo ha generado un proceso de concentración agrícola, de exclusión social y económica de una gran cantidad de



agricultores que practicaban la agricultura familiar y eran responsables de la producción de alimentos.

Por tanto, la agricultura como consumidora importante de recursos naturales, tiene la obligación de desempeñar un rol importante en su conservación para asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción, tomando en cuenta como prioridad el manejo cuidadoso de los recursos naturales, sobre todo en regiones vulnerables (Banco Mundial, 2002).

### **Agricultura sostenible**

Existen varios enfoques del concepto de agricultura sostenible, Jiménez (2002) define como agricultura sostenible al “sistema integrado de prácticas de producción agrícola, cuya aplicación es dependiente de ambientes o localidades, que a largo plazo pueda satisfacer las necesidades de alimentos y fibras de la población, mediante la utilización eficiente de insumos y tecnologías agrarias, sin comprometer la conservación de los recursos naturales y la competitividad de los productos en precios y calidades que requieren el comercio internacional”.

La adopción de una agricultura sostenible significa para los agricultores el uso de niveles apropiados de fertilizantes y químicos, un buen entendimiento de la naturaleza, de la interacción entre fertilizantes, pesticidas, y rotaciones de cultivo y como estas interacciones influyen en los rendimientos y en el ingreso (Delgado, 2002)

Autores más profundos consideran que la agricultura sostenible generalmente se refiere a un modo de agricultura que intenta proporcionar rendimientos sostenidos a largo plazo, mediante el uso de tecnologías ecológicas de manejo, considerando el sistema agrícola como un ecosistema; bajo un razonamiento lógico, que no está orientado a la búsqueda de altos rendimientos de un producto en particular, sino más bien en la optimización del sistema como un todo. Es ver más allá de la producción económica y considerar la cuestión vital de la sustentabilidad y la estabilidad ecológica (Alejandro R, Socorro Castro, 2000).

La agricultura sostenible debe ser concebida como resultado de la evaluación constante de las formas de producción, que los agricultores pueden producir lo necesario

para su autosuficiencia y/o ingresos, así como ganar lo suficiente para que sea viable económicamente, lo cual no solo se mide en términos de producción, sino también en términos de conservación de los recursos y reducción al mínimo de los riesgos. Tampoco quiere eliminar totalmente el uso de insumos, sino usarlos como complemento a los recursos locales, concepto denominado como LISA (agricultura sostenible y de bajos insumos externos). Los recursos locales se utilizan reduciendo al mínimo la pérdida de nutrientes, biomasa y energía y evitando la contaminación.

Para que la agricultura sea sostenible, no solo debe pretender el aumento o el mantenimiento de la productividad, sino que las actividades agrícolas tengan en consideración la preservación de los recursos naturales y la distribución equitativa de los beneficios generados por la agricultura (Merten y Riquelme s.f.)

Uno de los efectos más deseados de la agricultura sostenible es el desarrollo de sistemas biológicos eficientes, que mantengan la capacidad de alto rendimiento mediante el menor uso de los recursos no renovables y menor dependencia de insumos externos.

Figueres manifestó que “la agricultura será sostenible si es suficientemente competitiva y próspera como para ser la base fundamental de la estabilidad económica nacional; si permite que los trabajadores y los pequeños empresarios del agro vivan cada vez mejor; si permite ir reduciendo las brechas entre la ciudad y el campo y favorece el acceso de las poblaciones rurales a los servicios sociales. Es sostenible si cada vez se tecnifica más y se articula mejor a la industria y el comercio, para que el trabajo humano y los recursos naturales se valoricen más allá de lo que permite la sola producción primaria y si se asegura a largo plazo la conservación de los recursos naturales” (Figueres, citado por Trejos, 1997).

Según el Banco Mundial (2008), cuando se utiliza la agricultura para generar desarrollo, el principal camino de salida de la pobreza consiste en mejorar la productividad, la rentabilidad y la sostenibilidad de la explotación agrícola en pequeña escala. Esto se puede lograr mediante el empleo de una amplia gama de instrumentos de política, que se aplican de modo distinto para agricultores comerciales o para los que se dedican a la agricultura de subsistencia. Estas políticas deben orientarse a:

- a) Mejorar los incentivos de precios e incrementar la calidad y cantidad de la inversión pública
- b) Mejorar el funcionamiento de los mercados de productos
- c) Ampliar el acceso a los servicios financieros y reducir la exposición a los riesgos contra los cuales se carece de seguro
- d) Mejorar el desempeño de las organizaciones de agricultores
- e) Promover la innovación a través de la ciencia y la tecnología
- f) Lograr que la agricultura sea más sostenible y provea servicios ambientales

El concepto de sostenibilidad aplicado a la agricultura es hacer que ésta pueda desempeñar su papel multifuncional en la sociedad: producir alimentos seguros y sanos, contribuir al desarrollo sostenible de las zonas rurales y proteger y mejorar las condiciones del medio ambiente agrícola y su biodiversidad (PAC s.f ). Conwey (1987) citado por Failde (2010) define como sostenibilidad de la agricultura a la capacidad que tiene un potrero, una parcela, un campo, una nación para mantener la productividad a través del tiempo frente a un disturbio externo de considerable magnitud. Rutan (1992) señala que es el resultado de mantener la productividad agrícola, protegiendo al mismo tiempo los beneficios del ambiente, minimizando el daño ambiental provocado por los métodos de la agricultura moderna. Para Gliessman (2002) es como una versión de rendimiento sostenido; cosechar a perpetuidad en un sistema que tiene la capacidad de renovarse a si mismo o que su renovación no está en riesgo.

### **Como medir la sostenibilidad de la agricultura**

Históricamente la evaluación de la sostenibilidad de la agricultura se ha centrado en la cuantificación de la producción de alimentos y fibras y hasta cierto punto en el estado y condición del suelo, del agua y de los recursos relacionados (Altieri, 1999). En los últimos años ha surgido un gran interés en buscar mecanismos que permitan medir la sostenibilidad de los sistemas agrícolas; sin embargo, en la práctica esto ha quedado relegado a la declarativa y no se ha hecho operativo el término, además, existen muy pocos intentos serios para medirla (Moreno, Pedraza y Solarte, 2006). Los agricultores, los investigadores y los extensionistas deben ser capaces de evaluar un sistema específico para determinar

qué tan lejos está de la sostenibilidad, cuáles de sus aspectos son los menos sostenibles y como se puede cambiar para que sean sostenibles. Una vez que se diseña un sistema agrícola con la intención de que sea sostenible, los agricultores deben ser capaces de darle seguimiento para determinar si se ha logrado su funcionamiento (Gliessman, 2002: 316).

El comprender que los agroecosistemas son sistemas socioecológicos, permitirá la evaluación de la calidad de los agroecosistemas y los efectos a largo plazo de diferentes estrategias de insumo/producto, la importancia del elemento humano en la producción y la relación entre los componentes económicos, sociales y ecológicos del manejo sostenible de los agroecosistemas (Gliessman.2002:318).

Masera y otros (1999) citado por Alfonso y otros ( 2008) indican que para describir y evaluar el grado de sustentabilidad de un sistema agrícola, se requiere identificar las limitaciones que afectan su funcionamiento y las causas que generan esas limitaciones e identificar las potencialidades, lo cual se hace con el fin de hacer propuestas de soluciones acordes con las necesidades reales de los agricultores de cada localidad.

Müller (1996) refiere algunos enfoques que actualmente se utilizan para medir la sostenibilidad:

- a) Valorar los costos ambientales en el marco de las cuentas nacionales, utilizando para ello registros satelitales de recursos naturales, hasta la contabilidad verde, donde los costos ambientales forman parte del presupuesto de la nación.
- b) El análisis de impacto ambiental, que es ampliamente aplicado a nivel de proyectos, en donde se enumeran los factores que podrían producir impactos ambientales negativos y sus medidas de mitigación
- c) Elaboración de modelos ecológicos-económicos. Los actuales modelos económicos pueden ser combinados con modelos ecológicos en los cuales se simulan diversos procesos ambientales (erosión, nitrificación)
- d) Indicadores. Un indicador de sostenibilidad es un número, una cualidad que pone de manifiesto el estado o condición de un proceso o fenómeno dados en relación con la sostenibilidad. El desarrollo de indicadores aún con sus

limitaciones, es un medio adecuado para detectar puntos críticos de la sostenibilidad, establecer sus causas y proponer soluciones a mediano plazo.

La construcción de indicadores de sustentabilidad como una manera de diagnosticar el estado de un sistema agrícola, permite conocer de manera particularizada, las necesidades de manejo de cada sistema, con miras a mantener o mejorar la productividad, reducir riesgos e incertidumbres, aumentar los servicios ecológicos y socioeconómicos, proteger la base de los recursos naturales y prevenir su degradación; sin disminuir la viabilidad económica del sistema (Altieri, 1999) citado por Alfonso et al (2008).

Pueden ser un elemento clave al momento de promover la transición de sistemas convencionales a sistemas agroecológicos o sustentables, proceso que puede ser muy complejo, especialmente en los sistemas donde están muy arraigadas las prácticas agrícolas de la agricultura convencional y donde ha primado la rentabilidad económica sobre las funciones ambientales y sociales que le corresponden a la agricultura como instrumento de desarrollo en el medio rural.

Uno de los métodos para medir la sostenibilidad con indicadores de sustentabilidad es el Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo mediante Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) una herramienta que sirve para diagnosticar la situación de un agroecosistema, a la vez, ofrece una guía para las actividades a implementar, con directrices claras y estandarizadas de análisis:

MESMIS parte del supuesto que un agroecosistema saludable es aquel que posee los atributos de: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad, autosuficiencia entre otros. Cada atributo puede evaluarse a través de diversos criterios diagnósticos, por medio de los cuales se proponen indicadores que permitirán evaluar el grado de sustentabilidad del agroecosistema (Masera y otros, 1999)

### **El camino a la sostenibilidad de la agricultura**

Para orientar el manejo de un agroecosistema y que las actividades agrícolas se desarrollen en un ámbito de sustentabilidad, se han desarrollado principios, mismos que pueden ser aplicados en diferentes agroecosistemas. Algunos de índole general tales como:

- b) Elección de especies y variedades de plantas mejor adaptadas a las condiciones y lugares de la producción. La agricultura sostenible delimita el patrón de variedades adecuadas para ella, habrán de ser nuevas las variedades capaces de responder eficientemente a las modificaciones en las estrategias de cultivo.
- c) La diversificación de cultivos incluyendo la ganadería, así como las prácticas culturales, con objeto de mejorar a calidad biológica y económica de la explotación.
- d) El manejo adecuado de agua y el suelo para asegurar su conservación y mejorar su calidad.
- e) El uso eficiente de los insumos. En la actualidad hay exigencias de reducción en el uso de los productos fitosanitarios y la de sus residuos en los alimentos y medio ambiente. Las expectativas están depositadas en el uso preferente de estrategias no químicas para el control de enfermedades, así como la disminución de la dependencia de productos químicos, pero estas no deben ser satisfechas a expensas de afectar la producción necesaria de alimentos y la viabilidad de las explotaciones agrícolas.

Otro instrumento que se está promoviendo para promover la agricultura sostenible son las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) que son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a cuidar la salud humana, proteger al medio ambiente y mejorar las condiciones de los trabajadores y su familia. Tienen como objetivo que los agricultores y sus familias obtengan alimentos sanos y de calidad para asegurar su nutrición y alimentación y generarán un valor agregado en sus productos, para acceder de mejor forma a los mercados. Se dice que con las BPA, los consumidores gozarán de alimentos de mejor calidad e inocuos, producidos en forma sostenible y la población en general, que disfrutará de un mejor medio ambiente (FAO. 2007).

Las BPA pueden ser un elemento de transición, pues aunque son normas para acceder a los mercados de los países ricos, al tiempo representan una oportunidad para los agricultores de mejorar su sector agroalimentario. Las BPA pueden ayudar a promover la agricultura sostenible y contribuir a un mejor desarrollo medioambiental, social tanto y pueden conducir a mejoras sustanciales, no solamente en términos de rendimiento y

eficacia en la producción, sino también a nivel de salud y seguridad para los trabajadores (FAO, 2007).

Según Morales (s.f.) las BPA están fundamentadas en 11 recursos y disciplinas para elaborar la gestión de diversos sistemas de producción:

- a) El Suelo: mantener y mejorar la fertilidad suelos y disminuir escorrentía y lixiviación.
- b) El Agua: gestión de recursos hídricos y uso eficiente del agua
- c) Producción de cultivos y piensos: elegir cultivos adecuados, establecer rotación cultivos, aplicar de forma equilibrada fertilizantes, respetar reglamentos y normas en fabricación de piensos.
- d) Protección de los cultivos: variedades resistentes a plagas y enfermedades, rotación de cultivos, respetar dosis.
- e) Producción animal: gestión del ganado, evitar contaminantes en piensos, gestión de purines y estiércol.
- f) Salud animal: cuidar la salud del ganado mediante asesoría veterinaria, instalaciones adecuadas
- g) Bienestar animal: asegurar que los animales se alimenten correctamente, no sufran dolores ni enfermedades, instalaciones confortables.
- h) Aplicar normas adecuadas para la cosecha, elaboración y almacenamiento de productos en la explotación
- i) Reducir la producción de subproductos y residuos y en su caso reutilizarlos
- j) Bienestar, salud y seguridad de las personas: que trabajan en la agricultura.
- k) La naturaleza y el paisaje: lograr que la agricultura no destruya los hábitat de especies animales y vegetales que contribuyen al equilibrio del ecosistema.

Otra propuesta para mejorar la sostenibilidad de la agricultura es la agroecología, que es una disciplina científica que estudia la agricultura desde una perspectiva ecológica. Según la agroecología, los ecosistemas son las unidades fundamentales de estudio; y en los sistemas los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son analizadas como un todo (Altieri y Nicholls, 2000). El

enfoque agroecológico define principios que deben seguirse para que la agricultura sea sustentable y mencionan entre estos:

- a) Mejorar el equilibrio del flujo de nutrientes,
- b) Conservación de la calidad de los suelos
- c) Fomentar la agrobiodiversidad,
- d) Minimizar el uso de insumos externos
- e) Conservar y rescatar los recursos naturales
- f) Biodiversidad de cultivos, rescate de los cultivos y las prácticas tradicionales,
- g) Uso de abonos verdes y abonos orgánicos,
- h) Rotación de cultivos,
- i) Integración de sistemas agrícola-pecuarios y sistemas agro-forestales.

La sustentabilidad en la agricultura también se puede mejorar al combinar prácticas tradicionales con tecnologías modernas, como la siembra simultánea, agrosilvicultura, silvopastura que son prácticas en que los cultivos explotan diferentes recursos ó interactúan entre sí; la rotación y la labranza de conservación para evitar la erosión y pérdida de nutrientes; la inspección frecuente y detallada de las condiciones de la parcela, el uso de computadoras para hacer el seguimiento de los niveles de nutrientes del suelo y su captación por las plantas cultivadas, así, los agricultores pueden administrar dosis precisas de fertilizantes y pesticidas que no sean ambientalmente dañinos y de esta manera, reducir la cantidad de nutrientes excedentes que se liberan al medio. Si se utilizan controles biológicos, como son los parásitos y predadores, el agricultor puede prescindir de pesticidas químicos.

Finalmente la sustentabilidad de la agricultura y de la ruralidad del siglo XXI requiere de la búsqueda de un nuevo paradigma centrado en la escala espacio-temporal que puede ser la parcela, la finca, el territorio ó una región o en cualquiera de las escalas pertinentes de tiempo y espacio, desde lo local a lo global, en sus respectivos ritmos y flujos de las actuaciones sectoriales individuales. El producto final debe ser la calidad total del trabajo, paisaje cultural, producción, conservación y obviamente sustentabilidad, en lugar de lo tradicional que se ha centrado en lo político, económico y tecnológico (Gastó J. y otros (s.f.)).



## **El papel de los agricultores en la sostenibilidad de la agricultura**

Los agricultores constituyen el grupo más numeroso de gestores de recursos naturales en el mundo, a la vez que generan una amplia gama de servicios de los ecosistemas, también dependen de los mismos, por lo tanto sus acciones pueden tanto mejorar como degradar los ecosistemas. En consecuencia, para diseñar nuevas estrategias que mejoren los servicios de ecosistemas y contribuyan a un crecimiento sostenible es importante entender los factores que impulsan las decisiones de los agricultores.

Los agricultores perciben la mayor parte de sus ingresos de los alimentos y fibras que producen. Sin embargo, al producir estos bienes, pueden generar otras consecuencias, positivas o negativas, en los servicios de ecosistemas. Los efectos positivos pueden consistir en la preservación de paisajes rurales de gran belleza o en asegurar la recarga de las aguas; los efectos negativos pueden incluir la escorrentía de nitratos perjudiciales de las tierras de cultivo hasta cuencas receptoras situadas aguas abajo, o la erosión del suelo de laderas sometidas a un pastoreo excesivo. Con independencia de su carácter positivo o negativo, en términos generales estas consecuencias no están reflejadas en los ingresos de los agricultores y su suministro no representa una consideración importante en la mayoría de las tomas de decisión de los agricultores (FAO.2007).

Los agricultores deben tener participación activa en la gestión agroambiental de sus territorios, aportando con ello a la gestión agroambiental global, esto significa producir y conservar, generar servicios ambientales, mitigar y adaptarse a los cambios climáticos, prevenir los riesgos sobre la biodiversidad y hacer un manejo sostenible de las tierras.

El incremento de la valoración de lo natural y limpio por parte de los mercados, traducidos en mayores exigencias ambientales, para los agricultores conlleva riesgos de perder, en unos casos, pero también oportunidades de garantizarse o mejorar el acceso a los mercados e incluso de optar a mejores precios y producir con menores costos.

Es importante para la responsabilidad social y agroambiental en la agricultura, que se fijen reglas ambientales y sociales relativas al funcionamiento de las cadenas agroalimentarias. La vigencia de un contexto institucional de respeto de esas reglas, puede crear mejores condiciones de progreso para los pequeños agricultores, así como una mayor

articulación entre ellos y las empresas agroindustriales procesadoras de materias primas de origen agropecuario (IICA.2005). El apoyo del Estado en la reglamentación, la certificación la adecuación de programas de innovación de apoyo financiero, tecnológico y organizacional dirigido, para que los agricultores aprovechen las oportunidades que se abren en los mercados orientados por valores como ética, tradición, producción natural y ecológica, justicia social, sellos de origen, marcas o denominación geográfica.

Es fundamental que los agricultores vayan adquiriendo y desarrollando un compromiso con la sostenibilidad ambiental de su territorio, de manera que adquieran la obligación voluntaria de mejorar su desempeño ambiental, sin que una Ley o mandato se los exija y sin que medie un incentivo económico gubernamental. Este compromiso se expresa en acuerdos suscritos por las empresas o los individuos de manera voluntaria.

El valor que se da a los recursos depende, ante todo, del interés económico que presentan, la actitud del agricultor dependerá muchas veces de otras consideraciones que no sean el interés puramente económico sino también del conocimiento que tengan los agentes locales y del interés que revisten para el equilibrio ecológico. Una forma de reforzar estos conocimientos y de sensibilizar a la población consiste, en la utilización de procedimientos de seguimiento y de difusión del impacto de las actividades humanas sobre los recursos naturales.

Los gobiernos pueden promover el compromiso ambiental de los agricultores, mediante el otorgamiento de incentivos positivos (subsídios, compartir los costos de implementación, etc.) o bien incentivos negativos (postergar la regulación de los participantes, etc.). Además, las empresas pueden decidir acogerse a sistemas de este tipo antes de que las autoridades les impongan medidas obligatorias en materia de reducción de la contaminación (Cordero, Sepúlveda, y Rodríguez, 2004).

## **Capítulo III**

### **Metodología de la investigación**

#### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación es descriptiva ya que hace la recolección de datos, luego los describe, se interpretan y analizan de acuerdo a los parámetros metodológicos definidos en la investigación. Asimismo, es del tipo transversal, porque estudia las características del objeto de interés durante un periodo de tiempo puntual, es decir en un momento determinado, ya que en el territorio no existen datos estadísticos y técnicos confiables que permita analizar la tendencia de las variables en un período determinado.

#### **Límite temporal**

Por ser la investigación tipo transversal, se analizó la información manejada por los agricultores en el año productivo del 2009-2010. Sánchez (2009) señala que es imposible hacer investigaciones o políticas sectoriales de sostenibilidad a largo plazo, por lo que se recomienda que en el marco temporal, los indicadores de sustentabilidad se calculen con una periodicidad anual y a partir de una serie de mediciones consecutivas se procede a realizar un análisis dinámico para identificar las posibles tendencias de los indicadores en el tiempo.

#### **Limite espacial**

La investigación se realizó en la escala espacial de territorio, tomando el espacio territorial conocido como altiplano de Danlí, municipio de Danlí, departamento de El Paraíso, en la región Sur Oriental de Honduras, que se ubica entre la 86°30' y 86°35' O y de 13° 55' a 14°00' N. Se encuentra a una distancia de 11 Kilómetros de la ciudad de Danlí, en el departamento de El Paraíso, y a 109 Kilómetros de Tegucigalpa la capital del país. El Altiplano de Danlí, presenta una topografía de sus tierras entre planas y onduladas con una altitud promedio de 850 m.s.n.m.

El altiplano de Danlí, tiene un área aproximada de 3.000 Has, en la que conviven un numero de 1,352 agricultores (INE.2002). La agricultura es la principal actividad económica y es un importante contribuyente a la producción nacional especialmente en

granos básicos. El altiplano de Danlí, se ubica en el área de amortiguamiento de un área protegida la Zona Productora de Agua Danlí, declarada con esta categoría bajo decreto 22-92 del Congreso de la República de Honduras, que provee el servicio de agua que abastecen a más de 50 comunidades del municipio de Danlí y del vecino municipio de San Matías.

### **Unidades de análisis**

La unidad de análisis la constituyen los agricultores distribuidos en el altiplano de Danlí, incluyendo los que radican en la zona y los que solo trabajan en la zona pero su residencia es fuera de ella.

Para efecto de complementar, corroborar o verificar la percepción de los agricultores se tomó la opinión de algunos informantes claves como: asociaciones de agricultores, considerando solamente sus directivos, técnicos de instituciones del sector agrícola con acceso al territorio.

### **Métodos de investigación**

Para lograr el objetivo del estudio, fue necesario utilizar una combinación de tres herramientas metodológicas: a) el método MESMIS, b) la metodología del IICA para medir la sostenibilidad (una propuesta para el área la agricultura y de los recursos naturales (Müller, 1996) y c) la metodología para medir la sostenibilidad de los territorios rurales (Sepúlveda S.2008). Los pasos para operar el MESMIS son los siguientes:

- a) Caracterización del sistema de manejo. Caracterizar el sistema, definir los sistemas de manejo a evaluar, sus límites, subsistemas y flujos internos y externos de materia y energía.
- b) Determinación de los puntos críticos. Fortalezas y debilidades del sistema.
- c) Selección de indicadores. Determinar los criterios de diagnóstico de cada atributo y selección de indicadores estratégicos.
- d) Medición y monitoreo de los indicadores. Diseño de herramientas o instrumentos de análisis y obtención de la información deseada.

- e) Presentación e integración de resultados. Comparar la sustentabilidad de los sistemas de manejo analizados indicando sus principales obstáculos y aspectos que los fortalecen.
- f) Conclusiones y recomendaciones. Síntesis del análisis y elaboración de sugerencias para fortalecer la sustentabilidad de los sistemas de manejo y el proceso de evaluación.

### **Técnicas para recolectar información**

Para la recopilación de la información se aplicaron las siguientes técnicas:

- a) Revisión de información secundaria existente a nivel local y nacional
- b) Entrevistas semiestructuradas a agricultores agrícolas (Anexo 2)
- c) Entrevistas a informantes claves: directivos de grupos de agricultores organizados, técnicos del sector agrícola que brindan atención a la zona de estudio (Anexo 3)
- d) Observaciones directas en parcelas de los agricultores fotografías.
- e) Grupo focal para extraer la información general del territorio (Anexo 4)

### **Tipo de muestreo**

Por la situación de tiempo y recursos disponibles y espacio geográfico se utilizó el muestreo intencionado categorizado entre los muestreos no probalísticos. Se determinó entrevistar 25 agricultores y para reforzar la información obtenida de las entrevistas, se realizó un grupo focal en el cual participaron 25 agricultores más. Los criterios para seleccionar los agricultores fueron los siguientes:

- a) Que sean agricultores hombres ó mujeres que han trabajado en la agricultura en el altiplano de Danlí, de manera sucesiva los últimos cinco años.
- b) Incluir agricultores organizados y no organizados
- c) Que siembren más de una hectárea en caso de granos básicos y un cuarto de hectárea en caso de hortalizas.

La información primaria se complementó con la información secundaria obtenida de la línea base realizada por la Asociación de productores Agrícolas de Oriente (APAO) y la organización VECOMA. Para complementar la información de los agricultores se entrevistaron 6 informantes claves de Asociación de Productores Agrícolas de Oriente (APAO) de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), del Instituto de Formación Profesional (INFOP), del Programa de Manejo Integrado de cultivos (PROMIPAC) y de la cadena de hortalizas.

### **Operacionalización de las variables**

#### **Las variables:**

Variable dependiente: Sostenibilidad de la agricultura.

Variable Independiente: Sistema de prácticas agrícolas aplicadas por los agricultores.

Variable intermitente: Conocimiento y adopción de técnicas agroecológicas.

#### **Variable sostenibilidad**

El análisis de la variable sostenibilidad de la agricultura, se basó en el concepto y los principios señalados por Altieri y Nicholls (2000) que indica que la agricultura es sostenible cuando permite:

- a) Producción estable y eficiente de recursos productivos.
- b) Seguridad y autosuficiencia alimentaria.
- c) Uso de prácticas agroecológicas o tradicionales de manejo.
- d) Preservación de la cultura local y de la pequeña propiedad.
- e) Asistencia a los más pobres a través de un proceso de autogestión.
- f) Un nivel de participación de la comunidad en decidir la dirección de su propio desarrollo agrícola.
- g) Conservación y regeneración de los recursos naturales.

Para operativizar la variable sostenibilidad se definieron los indicadores de sustentabilidad en función de las dimensiones del desarrollo rural sostenible: Económica, social y ambiental, y los atributos o propiedades de la agricultura sostenible recomendados

por Hünne Meyer (1997) Müller (1996:18) Masera et al (1999) y Altieri (2000). Para el estudio se seleccionaron los siguientes atributos:

- a) **Productividad.** Es la relación entre los productos de un sistema y los insumos de producción. Es la cantidad de producción por unidad de superficie, labor o insumo utilizado. La productividad está fuertemente relacionada con la eficiencia técnica la cual se define como el máximo nivel obtenible de producto dado un cierto nivel de insumos.
- b) **Estabilidad.** Es el grado al cual la productividad se mantiene constante, enfrentando distorsiones pequeñas causadas por fluctuaciones del clima y de otras variables ecológicas y económicas.
- c) **Sustentabilidad.** Es la habilidad de un agroecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en la presencia de restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas (Altieri y Nicholls, 2000). Es la capacidad del agroecosistema de mantener la productividad en presencia de estrés continuo o por una perturbación mayor. El estrés puede ser causado por técnicas de manejo inadecuadas, mientras que la perturbación puede ser por un efecto más importante, como una nueva plaga, una sequía o un incremento súbito de los precios de los insumos (Conway, 1993) citado pro Müller (1996)
- d) **Equidad.** Se refiere a la distribución equitativa de los beneficios y riesgos generados por el manejo del sistema. Es el grado de uniformidad con que son distribuidos los productos del agroecosistema entre los agricultores y consumidores locales. También puede ser analizada en relación con el acceso de los diversos grupos sociales a los recursos del sistema.

### **Variable prácticas agrícolas**

Para análisis de este variable se definen los siguientes conceptos:

**Práctica agrícola.** Puede ser una labor agrícola, es decir la actividad puntual que realiza el agricultor que puede estar formada por una o varias operaciones ya sean manuales, mecanizadas, semimecanizadas o mediante el uso de otra fuente de energía animal o de la naturaleza por ejemplo: siembra, fertilización, control de plagas, poda etc.

**Sistema de prácticas agrícolas.** Es el conjunto de prácticas agrícolas que están interconectadas entre si y que siguen una secuencia en el proceso de producción agrícola.

**Sistema agrícola.** Es todo el conjunto de subsistemas de prácticas agrícolas sobre el suelo, las plantas, los animales y los componentes del agroecosistema. Tomando en cuenta los atributos de la sostenibilidad, los sistemas agrícolas se clasifican en:

**Cuadro 3: Categorización de los sistemas agrícolas.**

<i>Sistema</i>	<i>Características</i>
Sistema convencional	La producción está basada en paquetes tecnológicos intensivo en uso de agroquímicos, alto uso de insumos externos, el incremento de los rendimientos se sustenta en técnicas intensivas, viables desde el punto de vista económico, pero no del ecológico y social.
Sistemas modernos	Son los que están basados en paquetes tecnológicos compatibles con el manejo sostenible, el incremento de los rendimientos se sustenta en técnicas intensivas, viables desde el punto de vista económico, ecológico y social, que continúa utilizando los ventajas de la economía de escala e insumos de alto rendimiento
Sistemas de agricultura alternativa	Se fundamentan en sistemas de prácticas de agricultura alternativa fundamentada en la sustitución de insumos químicos por otros orgánicos o biológico, pero que no se renuncia a los primeros, sino que los considera como insumos complementarios. También bajo los principios de sostenibilidad pero más apropiada a una agricultura de menor escala e insumos alternativos, que tiene que valerse de herramientas tales como el incremento de la biodiversidad, reciclajes, diversificación y otros manejos no compatibles con una agricultura de escala.
Sistema de agricultura orgánica	Es una agricultura totalmente excluyente de insumos químicos, los cuales se sustituyen por insumos biológicos y orgánicos. Bajo los principios de agricultura sostenible se aplica en medianas y pequeñas explotaciones dirigidas a mercados de productos ecológicos

Fuente: Alejandro R, Socorro Castro (s.f.)

Para la recopilación de información y análisis de esta variable se utilizó el siguiente procedimiento:

- a) Identificación de los sistemas de producción más importantes en el altiplano de Danlí.
- b) Identificación de las prácticas agrícolas de los sistemas priorizados, en función de la cantidad de agricultores que la usan, su costo y su origen (interno o externo) que determina el nivel de dependencia externa para los agricultores y su incidencia en el agroecosistema desde el punto de vista de conservación o de contaminación.



## Definición de indicadores de sustentabilidad

Se definieron 32 indicadores en función de las 3 dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental y cuatro propiedades o atributos de la sostenibilidad: productividad, estabilidad, equidad y resiliencia o sostenibilidad (Müller, 1996). Se definieron los siguientes indicadores de sustentabilidad:

**Cuadro 4. Indicadores de sustentabilidad. Análisis de sostenibilidad de la agricultura en el altiplano de Danlí, El Paraíso, Honduras.**

Atributo de sustentabilidad	Económica	Social	Ambiental
<b>Productividad</b>	Rendimiento promedio del cultivo de maíz (Kg/ha)	Población trabajando en agricultura	% de agricultores utilizando plaguicidas
	Rendimiento promedio del cultivo de frijol (Kg/ha)	Ingresos por año de hombres	% de agricultores utilizando mecanización agrícola
	Rendimiento promedio del cultivo de tomate (Kg/ha)	Ingresos por año de mujeres	% de agricultores utilizando fertilizantes químicos
			% de agricultores de maíz que producen su semilla
			% de agricultores de frijol que producen su semilla
<b>Estabilidad</b>		Tasa de permanencia de los agricultores	% de parcelas con materia orgánica
			% de materia orgánica en el suelo
			% de parcelas con presencia de microorganismos del suelo
<b>Equidad</b>	% de hombres con acceso a crédito	% de agricultores con casa propia	% de agricultores con acceso a riego
	% de mujeres con acceso a crédito	% de agricultores con tierra propia	
	% de agricultores que reciben asistencia técnica.		
	% de agricultores que dependen de los intermediarios para la comercialización		
<b>Sostenibilidad</b>	Dependencia externa para la producción (% de gastos de producción en recursos externos) de maíz, frijol y tomate	% de agricultores con educación secundaria	Agrobiodiversidad en el territorio
		% de agricultores que han recibido capacitación	% de agricultores que conocen prácticas agroecológicas
		% de agricultores participando en organizaciones de agricultores	% de agricultores utilizando tres prácticas agroecológicas
		% de agricultores participando en organizaciones comunitarias	

Fuente: Elaboración propia

Müller (1996) indica que los indicadores no son universales, sino que pueden ajustarse a las necesidades de información y de análisis que se requieren para la toma de decisiones y definición de estrategias en relación al mejoramiento de la sostenibilidad de un sistema de manejo.

### **Ordenamiento y análisis de la información**

Para el ordenamiento y análisis de la información, se desarrollo en tres pasos:

- a) Con el programa MS Excel se tabularon los datos de campo, se hizo el libro de códigos del instrumento, se generaron los cuadros de salida de resultados, midiendo frecuencia, media, valores máximos, valores mínimos. Socorro et al (1999) y Sepúlveda (2008).
- b) Para la medición del nivel de desempeño de indicadores y elaboración del Biograma. Después de obtener el valor del indicador, siempre usando el programa Excel se utilizó el procedimiento recomendado por Alfonso D. y otros (2008:10) de acuerdo a los siguientes pasos:

Se estandarizaron los valores según la siguiente ecuación:

$$ND = \left( \frac{V - V_{\min}}{V_{\max} - V_{\min}} \right) \times 100$$

*ND* = Nivel de desempeño del indicador,

*V* = Valor medido del indicador,

*V<sub>max</sub>* = Valor máximo del indicador y

*V<sub>min</sub>* = Valor mínimo del indicador.

Los valores obtenidos se transformaron a una escala de 5 puntos de la siguiente manera: valores de 81 a 100% equivalen a 5, valores de 61 a 80% equivalen a 4 valores de 41 a 60% equivale a 3, valores de 21 a 40% equivale a 2 y valores de 0 a 20% equivalen a 1.

Se interpretaron estas mediciones: 1 hacia 5 el indicador representa un mayor nivel de sustentabilidad (5>4>3>2>1).

Para definir el estado del sistema de acuerdo al nivel de sustentabilidad se consideró las categorías o estado del sistema que recomienda Sepúlveda (2008):

**Cuadro 5. Categorías o estado de sostenibilidad**

<i>Nivel</i>	<i>Estado del sistema</i>
1	Insostenible (En colapso)
2	Crítico
3	Inestable
4	Estable
5	Optimo

Fuente: Sepulveda.2008

El Cuadro 6 se muestra un ejemplo de medición de indicadores

**Cuadro 6. Indicadores y nivel de desempeño/sustentabilidad**

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Eficiencia en el sistema productivo	1
Nivel de ingresos	1
Uso potencial de la tierra	3
Independencia de insumos externos	2
Acceso al agua	2
Fertilidad del suelo	5
Distribución del ingreso	5
Equidad en toma de decisiones	3
Nivel de agrobiodiversidad	4
Autosuficiencia alimentaria	2
Potencial de innovación	1
Nivel de participación comunitaria	1

Fuente: Alfonso D. y Otros (2008).

Para observar los resultados de los índices de manera gráfica se usó el Biograma también llamado diagrama de telaraña ó que representa gráficamente el "estado de un sistema", el grado de desarrollo sostenible de la unidad de análisis, sus aparentes desequilibrios entre las dimensiones (económica, social y ambiental) y por ende, los posibles niveles de conflicto existentes.

En el Biograma cada radio (eje) simboliza un indicador utilizado en el estudio, cada uno de los radios del círculo tiene un valor de 5, por lo que el valor de cada indicador individual varía entre 0 y 5, siendo 0 el nivel mínimo de desempeño y 5 el máximo

(Alfonzo y otros, 2008). Con el nivel de desempeño de los indicadores se elabora el Biograma, dando como resultado la siguiente figura:

**Figura 3. Biograma de un sistema agrícola.**



Fuente: Alfonzo y otros, (2008)

c) Medición del Índice de sostenibilidad ( $S^3$ )

Complementario al Biograma, se calcula el índice de desarrollo sostenible ( $S^3$ ), el cual cuantifica un valor específico de desempeño de la unidad de análisis en un determinado periodo de tiempo. Este valor permite hacer comparaciones entre diferentes indicadores y por tanto, jerarquizar entre unidades de análisis. El índice varía entre 0 y 1 siendo el valor de 1 la mejor situación alcanzable y 0 lo contrario, de modo que al acercarse a 1 se tiene un mejor desempeño de desarrollo (Sepúlveda, 2008:36), (Molina y López.2004:31). Para el cálculo del índice de sostenibilidad se utiliza la siguiente ecuación:

$$S_D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N l_i$$

N es el total de indicadores a incorporar

l es un indicador de cada dimensión en un momento dado

Después de calcular el índice de cada dimensión ( $S_D$ ), se suman ponderados por el porcentaje de importancia asignado a cada dimensión

$$S_3 = \sum_{j=1}^M (\beta_j/100) S_{Dj}$$

$\beta_j$  = porcentaje de importancia de la dimensión j  
 $S_{Dj}$  = Índice de desarrollo de la dimensión j

### **Limitaciones en la ejecución del estudio**

En el proceso de la investigación se presentaron limitantes tales como:

- a) La carencia o inconsistencia en información histórica de la actividad agrícola que sea base ó punto de partida para analizar el avance o retroceso en los niveles de sostenibilidad de la agricultura y su incidencia en el desarrollo sostenible del Altiplano de Danlí.
- b) No hay registro de investigación en la zona
- c) No existen registros históricos de los precios pagados a los productores.
- d) No hay informes específicos de las agencias de extensión o proyectos que se ejecutaron en la región sobre las técnicas agrícolas.
- e) Los productores a nivel de fincas no tienen registros de costos de producción, tecnologías empleadas, precios recibidos por sus cosechas.
- f) No existen registros ni recomendaciones técnicas escritas, por lo tanto sus respuestas se fundamentan en la información que recuerdan.

## **Capítulo IV**

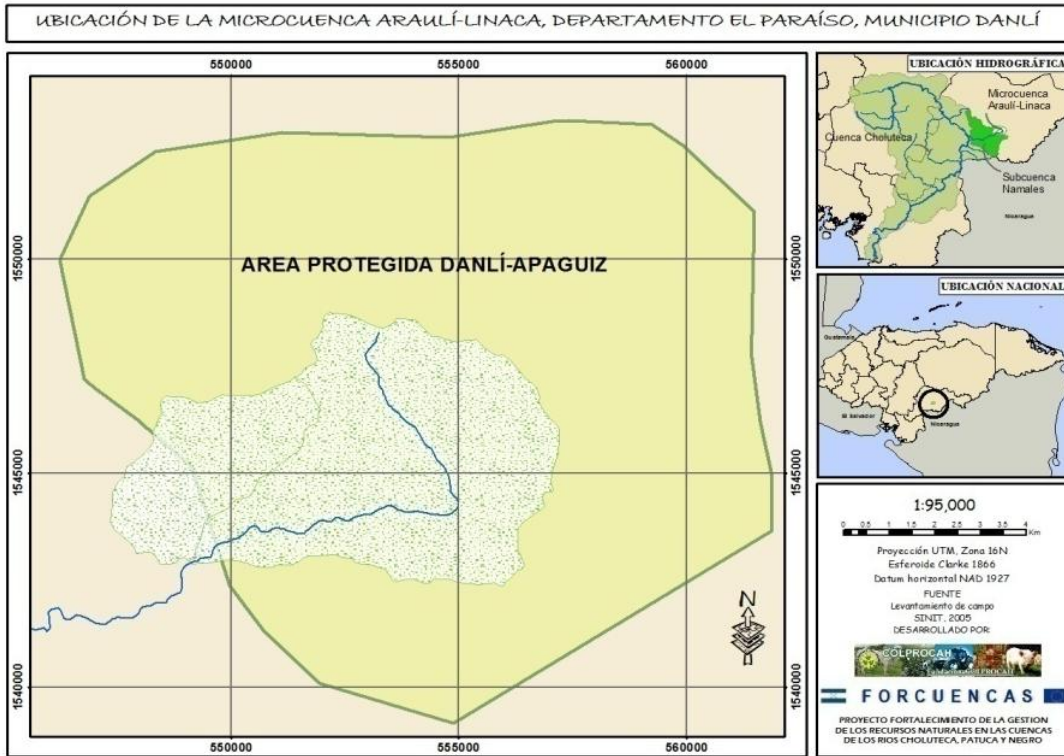
### **El análisis, interpretación y explicación de los resultados**

La presentación de los resultados se hace siguiendo los pasos indicados por el MESMIS y en cumplimiento de los objetivos específicos, iniciando por la caracterización del agroecosistema (el Altiplano de Danlí) en su condición física, social, económica y ambiental; seguido se presentan las características de los agricultores, luego las prácticas agrícolas en el orden que los agricultores realizan las diversas prácticas o tareas en un ciclo de cultivo, iniciando por la preparación de los suelos hasta la cosecha, observando que tan cerca o lejos están de la sostenibilidad. Con la información de la caracterización se midieron los indicadores, por dimensión y atributo, se determinó el índice de sostenibilidad, el nivel de desempeño del indicador con los que se elaboró el Biograma. La interpretación de los resultados se hizo contrastando con parámetros de referencia de los cuales se logró obtener información y otros evaluándolos en función de cuanto pueden acercarse a los principios de la agricultura sustentable.

### **Caracterización del territorio**

El Altiplano de Danlí, está ubicado en el Departamento de El Paraíso, municipio de Danlí, Honduras a una distancia de 11 kilómetros de la ciudad de Danlí, a 6 Km por carretera pavimentada y 5 Kms por carretera de tierra. Es un territorio de importancia municipal y departamental debido a que el 88.7% del área es área protegida bajo el Decreto Legislativo 22-92 conocida como Zona Productora de Agua Danlí, de la cual provienen vertientes de agua que brindan el servicio de agua para uso doméstico a más de 50 comunidades. Sus fuentes forman el Río Cuscateca o Pescadero que es tributario a la subcuenca del Río Námale que alimenta la cuenca del Río Choluteca (Figura 4).

**Figura 4. Ubicación geográfica del altiplano de Danlí, del área protegida Zona productora de agua Danlí.**



Fuente: Forcuencas (2009)

### Distribución de la población

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas INE, en su Encuesta de Hogares, la población que habita el altiplano de Danlí al año 2009 es de 8, 245 habitantes. Estudios de Visión Mundial Honduras a través del PDA San Matías se determinó que el 61.3% de la población es mayor de 15 años y el restante 37.8% son niños o adolescentes. El hogar promedio mantiene una población de 4 personas por vivienda; la densidad poblacional es 0.71 habitantes por hectárea de tierra (PDA San Matías.2005).

**Cuadro 7. Población del altiplano de Danlí, distribuida por sectores**

<i>Sector</i>	<i>Caseríos</i>	<i>Población 2009* Habitantes</i>
<b>Linaca</b>	<b>10 caseríos:</b> Calpules, Condega, El Cacao, El Chaguíte, El Mapachín, El Rincón, Hacienda Santa Elisa, La Colonia, Los Plátanos, San Juan de Linaca.	2,743
<b>Araulí</b>	<b>13 caseríos:</b> (Araulí, Buena Vista, Cuscatéca 1, Cuscatéca 2, El Coco, El Higueral, Hacienda el Castaño, Hacienda Peruncas, La Majada, Quisqualagua, Tegucigalpa, Las Peñas, Los Higueros.	2739
<b>El Pescadero</b>	<b>3 caseríos:</b> El Pescadero, El Pacón, Hacienda Buena Vista	1,251
<b>San Marcos</b>	<b>7 caseríos:</b> San Marcos abajo, Cururují, Esparta, Finca Montecarlo, Las Anonas, Ocobas, San Marcos arriba	1,513
<b>Total</b>		8,245

Fuente: (INE.2002)

### **Población trabajando en agricultura**

La población del Altiplano de Danlí, trabaja en diversas ocupaciones; de éstas un 68% depende de la producción agrícola. La mayor concentración de agricultores están en la zona de Linaca que es la zona alta del territorio, seguida por El Pescadero de la zona baja, que a pesar de encontrarse a la orilla de la carretera panamericana, la mayoría están ocupados en la agricultura; es en esta zona también donde se inició la producción de tomate de manera comercial y tecnificada, desplazándose después al interior del territorio. Araulí y San Marcos están más cercanos a la ciudad de Danlí y a 4 Km de las empresas procesadoras de tabaco por lo que muchos de sus habitantes se desplazan a trabajar en estas empresas en su mayoría jóvenes y mujeres (Cuadro 8).

**Cuadro 8. Distribución de Población Económicamente Activa (PEA)  
Altiplano de Danlí, Danlí, Honduras 2009**

<i>Sector</i>	<i>Población trabajando</i>			<i>Población trabajando en agricultura</i>			
	H	M	T	H	M	T	%
Araulí	548	120	668	420	7	427	64
El Pescadero	304	69	373	258	9	267	72
Linaca	550	50	600	499	6	505	84
San Marcos Abajo	275	84	359	142	11	153	43
<b>Total</b>	<b>1677</b>	<b>323</b>	<b>2000</b>	<b>1319</b>	<b>33</b>	<b>1352</b>	<b>68</b>

Fuente: INE (2009). Tegucigalpa, Honduras.



### Características biofísicas del Altiplano de Danlí

El territorio del altiplano de Danlí, por estar inserto en la Zona Productora de Agua Danlí, está dividido en tres sectores: La parte alta donde se encuentra la zona núcleo del área productora de agua, la parte media y baja que es donde se desarrolla la agricultura. Cada una de ellas presenta las siguientes características:

**Cuadro 9. Características biofísicas del altiplano de Danlí, Danlí, Honduras**

<i>Características</i>	<i>Parte alta</i>	<i>Parte media</i>	<i>Parte baja</i>
<b>Area (has)</b>	1007.9	2,136	1,169
<b>Altitud</b>	1000-1420	825 -910, con algunos pequeñas elevaciones entre 1000 a 1200 msnm	740-825
<b>Suelos</b>	Menores a 20 cm, con textura franco arcillosas a franco limosas	Poco profundos con menos de 30 cm de profundidad, con textura franco arcillosa	Franco arenosos a franco arcillosos, con profundidades mayores a 90 cm
<b>Pendientes</b>	36-55	0-30	0-12%
<b>Uso del suelo</b>	Bosque latifoliado mixto, bosque de pino y pequeñas parcelas de café bajo sombra	Pastos, agricultura y parches de bosque de pino	Pastos y agricultura
<b>Infraestructura</b>	no hay caminos de acceso a la zona y no existen servicios básicos	cuentan con calles de acceso, no pavimentadas; con energía eléctrica, un teléfono comunitario y con sistemas de transporte (buses y taxis)	El acceso a servicios es mayor en esta zona por encontrarse próxima al casco urbano de Danlí y cerca también de la carretera pavimentada.

Fuente: Forcuencas (2009)

### Infraestructura productiva.

En el territorio se encuentra infraestructura de riego para un área entre 175 a 250 hectáreas, de éstas aproximadamente 45 hectáreas son administradas por la APAO, si se contará con recursos para equipo de riego esta área se ampliaría a más de 100 hectáreas (Rodríguez, 2010).

Se encuentra también invernaderos para producción de plántulas de las hortalizas que se siembran en el territorio, todos menos uno que es propiedad de APAO, son de propiedad individual de agricultores de hortalizas.

APAO está en proceso de construir un centro de acopio que les ha sido financiado con recursos de los agricultores y de algunos cooperantes que les dan asistencia en producción de granos básicos.

Para cuidar de la seguridad de los habitantes y los recursos del territorio, la APAO en coordinación con otras organizaciones comunitarias lograron la instalación de una posta policial, que ha facilitado mejorar el orden y la seguridad de los ciudadanos (Ordóñez, 2010).

### **Aspectos de salud**

Las comunidades del altiplano presentan problemas de salud debido al mal manejo del agua, el manejo inadecuado de los alimentos en el hogar y el no conocimiento de las normas generales y básicas de prevención de enfermedades. Algunas de las enfermedades más comunes están: Gonorrea, Hipertensión Arterial, Heridas, Enfermedades Urinarias, Neurosis, Neumonía, Otitis, Parasitismo Intestinal, Piodermatitis, Resfrío Común, Problemas Sintomáticos Respiratorios, Sinusitis, Varicela y Vaginitis (PDA San Matías, 2005).

El Centro de Salud Rural es el único en la zona, se auxilia de los guardianes de salud en cada una de las comunidades. No cuenta con médico general sino con una enfermera auxiliar. El hospital regional se encuentra aproximadamente a 3 Km de la comunidad de Araulí.

### **Educación.**

En cada una de las comunidades existe, al menos, escuela pública y las comunidades de Araulí, Chagüite y San Juan de Linaca cuentan con un Centro Básico y un jardín de niños, que van desde el nivel pre-escolar hasta el nivel básico (novenno grado). El número promedio de alumnos por maestro es de 40 estudiantes, indicador aceptable dentro de las normas establecidas por el Ministerio de Educación (Máximo 40 alumnos por maestros).

Con el apoyo de cooperantes internacionales y la comunidad, en Chagüite está funcionando un centro infantil de educación integral, donde los alumnos de escuelas y centros básicos reciben tutorías de reforzamiento en periodos contrarios a sus horarios de clases, acompañado de una merienda. Se observa que en este territorio se ha reforzado el compromiso de los padres de familia, que están tomando conciencia de la importancia de que sus hijos asistan a la escuela y terminen la educación básica (Ordóñez.2010).

### Organizaciones comunitarias

De acuerdo a un mapeo realizado en el territorio, las organizaciones más activas y con incidencia son:

**Cuadro 10. Organizaciones locales activas. Altiplano de Danlí, Danlí, Honduras.**

Institución	Actividades que realiza
Asociación de Juntas de Agua del Altiplano de Danlí (AJASAD)	Coordina las actividades de las juntas de agua comunitarias; se financian a través de las aportaciones de las juntas de agua miembros. Se responsabilizan de gestionar aquellos proyectos que requieren grandes inversiones. Mantienen buenas relaciones con las juntas de agua locales, la junta directiva está conformada por directivos de las juntas de agua miembros.
Junta de Agua de las comunidades de: El Chagüite, Mapachín, Quisqualgua, San Juan de Linaca, Araulí y El Pescadero	Tienen como objetivo la prestación del servicio hídrico, mantenimiento de los sistemas, cobro de tarifa. Están inscritas a la Unidad Municipal de Ambiente UMA, afiliada a la Coordinadora de Juntas de agua y también pertenecen a la AJASAD.
Patronatos comunitarios de: Cacao-Linaca, Mapachín, Quisqualagua, Araulí y El Pescadero	Gestionan proyectos sociales y comunitarios a fin de mejorar la calidad de vida de la comunidad. Apoyan actividades ambientales de reforestación de las fuentes de agua, limpieza de la obra toma y nacimiento y realizan rondas para evitar incendios
Comité de Emergencias Locales (CODEL)	El principal objetivo del CODEL es prevenir y alertar a la población en desastres naturales. Entre las actividades que desarrolla están: alerta y ayuda en la prevención y combate de incendios forestales; combaten la tala ilegal y la sustracción de especies en peligro de extinción.
Comités de seguridad ciudadana	Es un grupo de voluntarios comunitarios que contribuyen con la seguridad de la comunidad. Están vinculados al Comité Municipal de Seguridad Ciudadana.
	Su sede está en la comunidad de Araulí. Nació en 1999, con

Institución	Actividades que realiza
Asociación de agricultores Agrícolas de oriente APAO	un espíritu ambiental, a fin de promover e impulsar iniciativas de recuperación de los medios de vida que habían sido afectados por el huracán Mitch ocurrido en octubre de 1998. Desde su fundación hasta la actualidad, la APAO se ha fortalecido progresivamente, logrando la credibilidad a lo interno y externo del territorio, de manera que han sido facilitadores de varios proyectos agrícolas y comunitarios, como proyectos de riego, de producción, de manejo de microcuencas, seguridad alimentaria, de comercialización y además cuentan con una Caja Rural. Actualmente administran servicios de riego, asistencia a grupos zonales, proyectos de producción e infraestructura y hasta ahora son los únicos que facilitan actividades de capacitación a los agricultores y productoras de este territorio.
Asociación Regional de Servicios Agropecuarios de Oriente ARSAGRO	La sede de ARSAGRO es la ciudad de Danlí. Nació en los años 80, como una organización de segundo grado que aglutinaba grupos zonales de agricultores agrícolas, todos ellos que fueron beneficiarios del proyecto de desarrollo rural integrado (DRI-Danlí NA-82/14). En la actualidad brindan servicios financieros a sus socios y algunas oportunidades de proyectos agrícolas, pero por la baja beligerancia en el territorio, son pocos los agricultores que están afiliados a esta organización.
Cooperativa San Juan de Linaca	Con sede en la comunidad de San Juan de Linaca. Esta organización surgió en los años 80 en el marco de la Ley de la Reforma Agraria. Sus socios habitan en San Juan de Linaca, donde se les adjudicaron tierras para cultivar. Sus socios se dedican al cultivo de granos básicos y un 30% a café. Para lograr acceder algunas innovaciones agrícolas, capacitación y proyectos algunos socios de esta cooperativa también se han asociado a la APAO
Cadena de hortalizas	Reciente se ha organizado el Comité de la Cadena, en la cual están participando los agricultores de hortalizas del territorio, algunos están asociados a la APAO y están integrando esta organización para poder organizar la producción de hortalizas en el territorio

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 11 se incluyen las instituciones externas relacionadas con la agricultura y con presencia en la zona.

**Cuadro 11. Organizaciones e instituciones externas relacionadas con agricultura con presencia en el territorio en los últimos cinco años. Altiplano de Danlí, Danlí, Honduras**

<i>Institución</i>	<i>Sector</i>	<i>Actividad que realiza</i>
Secretaría de Agricultura y Ganadería	Estado	Asistencia puntual con servicios de los programas SENASA, Coordinación Regional, DICTA, Riego y Drenaje. Con el proyecto FORCUENCAS y el Proyecto Red SCITA
Instituto Nacional de Formación Profesional	Estado	Capacitación en temas agrícolas
Visión Mundial	ONG	Formulación y gestión de proyectos productivos, ambientales y de seguridad alimentaria. Atención a la niñez mediante padrinos
Alcaldía Municipal Danli	Gobierno local	A través de la Unidad de Desarrollo Económico Local financiado por Swisscontac apoyo a fortalecimiento de la APAO y las cadenas agroalimentarias de maíz y hortalizas
Escuela Agrícola Panamericana	Privada/Educativa	A través del proyecto PROMIPAC en manejo integrado de plaguicidas y Escuelas de Campo
Fundación COLPROCAH	Privada	Administración de proyectos, capacitación y facilitación de procesos
Programa Mundial de Alimentos	Cooperación internacional	Ejecución del proyecto Compras para el Progreso
VECOME	ONG	Apoyo al proyecto de
COMIXPLAN	Privada	Asistencia técnica proyecto manejo de microcuena

Fuente: Elaboración propia

### **Características climáticas**

El clima en el altiplano ha sido favorable para la agricultura, sin embargo, en los últimos 10 años que se han venido observando irregularidades, especialmente con la regularidad y cantidad de las lluvias de la cual dependen el 95% de los agricultores que cultivan en secano.

La temperatura media mensual es de 24 °C; la temperatura mínima oscila entre 15 a 19 °C y las temperaturas máximas entre 26 a 31°C. La precipitación observada en el territorio oscila entre 1200 a 1300 mm por año (SERNA, 2009).

**Bosque.** Este recurso ha ido disminuyendo y en la actualidad se encuentra concentrado en la parte alta del territorio e incluye la zona núcleo de la Zona Productora de Agua y por sus características se categoriza como bosque tropical siempre verde estacional mixto montano inferior y bosque tropical siempre verde estacional acuífoliado sub montano.

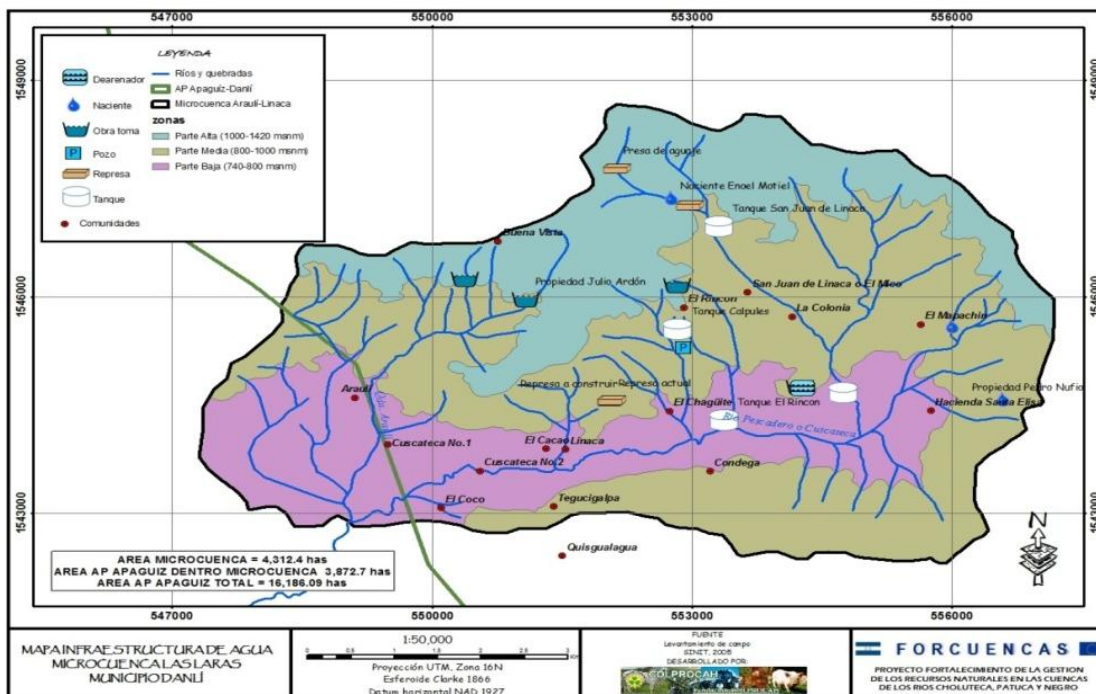
**Suelos.** De acuerdo al Mapa de Suelos de Honduras. 1975:21 (Anexo 2), el altiplano de Danlí, tiene suelos del tipo Inceptisol, el cual se caracteriza por tener un horizonte cámbrico bien diferenciado en color y textura. Debido a algo de transporte vertical de arcillas, puede tener horizonte hístico ó umbrico. El horizonte umbrico se caracteriza por ser profundo y oscuros, con porcentaje de saturación de bases mayor de 50, buena estructura y más de 1% de materia orgánica. El horizonte hístico es muy alto en materia orgánica ((14-30% según el porcentaje de arcilla), saturado con agua todo el año. En el altiplano de Danlí, se observa que el suelo es del tipo de horizonte úmbrico, por su estructura franco arcillosa, alto contenido de arcillas, pero con porcentaje de materia orgánica entre 2 y 3%.

**Fauna.** En este territorio no se ha hecho un inventario de especies de animales, narraciones de los habitantes mayores relatan la existencia de una gran variabilidad de especies de animales y con nostalgia mencionan que este recurso se ha reducido significativamente ya que se encuentra frecuentemente amenazado por la cacería furtiva y los incendios forestales y el avance de la frontera agrícola de tal manera que algunas especies silvestres han abandonado los espacios de la parte baja y media para refugiarse en la parte alta. Entre las especies que todavía se encuentran y se hacen visibles a los humanos se encuentran las siguientes: Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Guatuza (*Dasyprocta punctata*), Cusuco o Armadillo (*Priodontes maximus*), Ardilla (*Sciurus Deppei*) Tepescuintle (*Agouti paca*), Onza (*Herpailurus yaguaranid*), Conejo de Monte (*Oryctolagus cuniculus*), Zorrillo (*Conepatus semistriatus*), Mico de noche (*Aotus le murinus*), entre otros ( Forcuencas, 2009).

**Flora.** Igualmente con las especies animales sucede con las especies de flora, la biodiversidad se ha visto seriamente afectada por expansión agrícola, extracción de madera, incendios forestales y otras. Los agricultores reconocen la existencia todavía de especies forestales que se encuentran en el territorio como las siguientes: María (*Calophyllum brasiliense*), Ciruelillo (*Astronium graveolens*), Carao (*Cassia grandis*), Cedro Rojo (*Cedrella fissilis*), Cedro Real (*Cedrella odorata*), Laurel Blanco (*Cordia alliodora*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Jagua (*Genipa americana*), Guapinol (*Hymenaea courbaril*), Urraco (*Licania platypus*), entre otras.

**Recurso Hídrico.** De la parte alta de la Zona productora de agua, emergen vertientes de agua que desembocan en el Río El Pescadero o Cuscateca que corre hacia el sur por el río Namales para desembocar en la cuenca del río Choluteca y depositando descargas aluviales en el Ecosistema de Humedales de la Bahía de Chismuyo y finalmente al Golfo de Fonseca en el Océano Pacífico (Figura 5).

**Figura 5. Red hídrica. Altiplano de Danlí.**



Fuente: Forcuencas.2009

## Caracterización de los agricultores

Para esta actividad se acudió a tres fuentes de información:

- 1) Línea base de los agricultores<sup>1</sup> de APAO, realizada por APAO-VECOME
- 2) Información primaria obtenida en entrevista semiestructuradas realizadas a 25 agricultores.
- 3) Observaciones en el campo. Estas fuentes muestran los siguientes resultados:

**Edad de los agricultores.** El territorio cuenta con 20% de agricultores entre 25-35 años, este estrato de agricultores, la mayoría están trabajando con cultivos de hortalizas para el comercio y granos solo para consumo. Un 32% de agricultores tienen edades entre 36 y 55 años y 32% que son mayores de 56 años. Esta característica de edad indica una fortaleza del territorio en cuanto a la participación generacional en las actividades productivas.

**Cuadro 12. Edad de los agricultores. Altiplano de Danlí,**

Edad	No de agricultores	% de agricultores
25-35	5	20
36-45	4	16
46-55	4	16
56-65	4	16
65....	4	16
Total	25	100

Fuente: Elaboración propia

**Escolaridad de los agricultores.** Se observa que un 17% de los agricultores no saben leer y escribir. Del 83% que son alfabetos, el 39% tienen primaria incompleta, 35% han cursado secundaria y 9% tienen grado universitario. En el territorio se ha ido mejorando la escolaridad de la población, característica que se observa en los menores de 35 años. Los agricultores mayores el grado más alto de escolaridad es sexto grado. Con las oportunidades de educación en el territorio a cursar hasta noveno grado en sus comunidades va ampliando la escolaridad de las presentes y futuras generaciones (Cuadro 13).

---

<sup>1</sup> Agricultores se refiere a hombres y mujeres que trabajan en la agricultura



**Cuadro 13 Escolaridad de los agricultores.  
Altiplano de Danlí, El Paraíso, Honduras**

<i>Grado de escolaridad</i>	<i>No. de agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
No sabe leer ni escribir	4	17
1-2	2	9
3-4	1	4
5-6	6	26
7-9	6	26
9-12	2	9
Universitaria	2	9
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Actividades económicas de los agricultores.**

Del 100% de agricultores entrevistados solamente para un 10% de ellos la agricultura es la única fuente de ingreso, el resto complementan sus ingresos con otras actividades: 20% con ganadería, 12% con actividades comerciales, 12% son trabajadores agrícolas, 8% dan servicios de mecanización (Alquiler y operadores de maquinaria agrícola), 4% hacen trabajos de transporte para comercializan productos agrícolas y un 4% realizan actividades como construcción, mediciones de terrenos y otras actividades de servicio comunitario (Cuadro 14).

**Cuadro 14. Actividades económicas de los agricultores.  
Altiplano de Danlí, El Paraíso, Honduras**

<i>Actividad</i>	<i>No. agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Solo agricultura	10	40
Ganadería	5	20
Comercio	3	12
Asalariado	3	12
Remesas	2	8
Servicios de mecanización agrícola	2	8
Motorista	1	4
Otros servicios comunitarios	1	4

Fuente: Elaboración propia

### **Acceso a la capacitación agrícola.**

28% de los agricultores indican que han recibido capacitación en temas agrícolas en los últimos cinco años; entre el 72% que no la han recibido, manifiestan que ha sido por falta de información porque no están organizados y otros indican que aunque se les invite no asisten porque consideran que les resta tiempo para realizar su trabajo. En el 2009-2010 la capacitación ha sido facilitada por la APAO que promueve la participación de este servicio a socios y no socios y otro medio son las agrocomerciales que lo hacen puntualmente para hacer lanzamientos o validación de agroquímicos o de otras tecnologías agrícolas (Cuadro 15).

**Cuadro 15. Agricultores que han recibido capacitación en temas agrícolas.  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Agricultores que han recibido capacitación en temas agrícolas</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Si	7	28
No	18	72
Total	25	100

Fuente: Elaboración propia

### **Tenencia de la tierra.**

El cuadro 16, muestra que en el altiplano de Danlí, el 58% de los agricultores cuentan con tierra propia, un 21% son tierras propias sin legalizar que generalmente las trabajan los hijos pero sus padres aún no les han cedido documentos sobre las mismas. La modalidad de alquilar tierra es una práctica que utilizan 12% de agricultores principalmente los jóvenes, que están adoptando el cultivo de hortalizas, debido a que se movilizan para rotar la zona de cultivo como una forma de control de plagas y enfermedades, igualmente aprovechar las tierras que cuentan con sistemas de riego. Las tierras a medias o prestadas es una modalidad del préstamo principalmente de padres a hijos u otros parientes.

Al contar con tierra propia permite al productor tomar sus propias decisiones sobre el manejo de su (s) parcelas en cuanto a las prácticas agrícolas a implementar, mismas que visualizan el compromiso y la responsabilidad que se asume con las futuras generaciones

de heredarles unidades de producción con capacidad para sostener sus familias y generarle utilidades. No es así con las tierras alquiladas, los arrendatarios justifican que no quieren invertir tiempo ni dinero en obras o prácticas de conservación suelos y aguas, porque no tienen seguridad en el uso de esa tierra para próximas plantaciones. Al no regularse el uso de las tierras alquiladas, se corre el riesgo de una degradación más acelerada, principalmente los suelos que son utilizados todo el año sin descanso alguno y sin las medidas agronómicas pertinentes para evitar la degradación y/o contaminación.

**Cuadro 16. Tenencia de la tierra. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Tenencia de la tierra</i>	<i>% de agricultores</i>
Tierra propia y legalizada	58
Tierra propia sin legalizar (sin título)	21
Tierra alquilada	12
Tierra cedida ó prestada	3
Tierra a medias ó de padres	6

Fuente: VECOMA.2009

### **Tamaño de las parcelas agrícolas.**

Considerando los agricultores que son propietarios de sus tierra, se puede observar en el cuadro 17 que en el altiplano de Danlí, predominan los pequeños agricultores encontrándose que un 35% poseen fincas de 1 a 2 hectáreas, 35% de 3 a 5 hectáreas, el 30% restante el tamaño de la finca va de 6 hasta 25 hectáreas. Esta distribución es similar a la que se da a nivel de país que indican que el 72% son pequeños agricultores con parcelas menores de 5 hectáreas, 35% de 5-50 hectáreas y 3.4% mayores de 50 hectáreas.

**Cuadro 17. Tamaño de las fincas de los agricultores. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Area total de la finca (ha)</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
1-2	7	35
3-5	7	35
6-10	2	10
15-21	2	10
22-25	2	10
Total	20	100

Fuente: Elaboración propia

### **Tamaño de las áreas dedicadas a la agricultura.**

Sobre el tamaño de las parcelas agrícolas el cuadro 8 indica que, el 68% cultivan áreas menores de 4 hectáreas, un 16% de 5 a 10 hectáreas y un 12 % siembran parcelas mayores de 20 hectáreas, en este último grupo se incluyen agricultores de hortalizas que hacen varias siembras en el año y lo hacen en tierras alquiladas. Algunos agricultores principalmente los de edad mayor, indican que poseen más tierras para la agricultura pero no tienen recursos para explotarla, temen el riesgo de pérdidas, por lo que optan por alquilarlas para asegurar algún ingreso.

**Cuadro 18. Tamaño de las parcelas agrícolas. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Area utilizada para agricultura (ha)</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% Area de agricultura</i>
1-2	10	40
3-4	7	28
5-7	2	8
8-10	2	8
20-25	2	8
Mayor de 40	1	4
Total	25	100

Fuente: Elaboración propia

### **Tenencia de vivienda.**

La característica de contar con una casa propia le permitan tener seguridad física y permanencia en el territorio del productor y de su familia; esta característica se observa en el 98% de los agricultores, solamente queda un 12% que son agricultores jóvenes que habitan todavía en la casa de sus padres (cuadro 19).

**Cuadro 19. Tenencia de la vivienda de los agricultores Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Propiedad de vivienda</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Vive en casa propia	22	88
Vive en casa de sus padres	3	12
	25	100

Fuente: Elaboración propia

### **Condiciones de la vivienda.**

Las viviendas de los agricultores se caracterizan porque el 53% tienen paredes de ladrillo, y el resto de adobe y otros materiales, el techo más común es la teja, algunos usan lámina de zinc. 81% de las viviendas tienen pisos de cemento u otros materiales, aún quedan 19 % de agricultores con viviendas de piso de tierra.

En cuanto a servicios públicos, las viviendas disponen el 100% de agua potable y letrinas, 90% cuentan con energía eléctrica y un 3% tienen sistemas de manejo de aguas negras con pozos sépticos. El territorio en general todavía no cuenta con servicio público de agua negra, ni de manejo de desechos sólidos, lo que afecta las condiciones de salubridad de las comunidades (Anexo 3).

### **Acceso a medios de comunicación y de transporte**

El 80% de agricultores poseen teléfono celular y 18% cuenta con teléfono fijo. El 90% tienen acceso a la radio y la televisión. El 43% hacen uso del periódico para informarse. Se cuenta con carretera no pavimentada con acceso invierno y verano. El 90% de los agricultores usan el servicio de bus, que hace un promedio de tres a cuatro viajes de ida y regreso a la ciudad de Danlí. La carretera está accesible a las comunidades a una distancia promedio de 0.7 km. Hay un 10% de agricultores que disponen de vehículo propio para sus actividades (Anexo 4)

### **Permanencia de los agricultores agrícolas en el territorio.**

El 92% de los agricultores permanecen en el territorio lo cual favorece el sentido de identidad y la disposición de conservar y mejorar su entorno.

**Cuadro 20. Permanencia de los agricultores en el territorio. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Permanencia</i>	<i>Cantidad de agricultores</i>	<i>%</i>
Total	23	92
Solo llega a trabajar, vive fuera del territorio	2	8

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, el sistema agrícola en un 92% está separado del sistema hogar, los agricultores no viven en su finca, sino que en centros poblados (caseríos) establecidos en diferentes puntos del territorio, desde los cuales se movilizan a las actividades de producción. Esto reduce las posibilidades de intercambio entre los subsistemas en los que se desenvuelve el productor, y la integración y complementariedad de los mismos para sus sostenibilidad, ellos visitan sus parcelas más que todo cuando van a realizar sus prácticas agrícolas.

### **Acceso al crédito.**

El acceso a este servicio financiero se muestra el cuadro 21, indica que el 77% de los hombres y el 42% de las mujeres tienen acceso a crédito. Para las mujeres la fuente de crédito que más accesan es la Caja de Ahorro y Crédito Rural y las Cooperativas; y para los hombres, la mayor fuente de crédito son bancos, financieras, proveedores de insumos y un 5% de los hombres reciben crédito del prestamista.

**Cuadro 21. Acceso de los agricultores al crédito para agricultura. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Acceso al crédito</i>	<i>Mujeres</i> %	<i>Hombres</i> %
Con acceso a crédito	42	77
Sin acceso a crédito	58	23
<b>Fuente de crédito (población con acceso a él)</b>		
Con crédito de cooperativas	9	10
Con crédito de caja rural	73	20
Con crédito de prestamista	0	5
Con crédito de otras fuentes	18	65

Fuente: VECOMA.2009

### **Acceso a la asistencia técnica.**

Según lo muestra el cuadro 22, el acceso a asistencia técnica en los últimos cinco años ha sido recibida por un 16% de los agricultores, una asistencia puntual o circunstancial no sistemática. En general la mayoría de agricultores expresan que sus

consultas técnicas las hacen en la tienda agrocomercial cuando necesitan recomendación para la fertilización y control de plagas y enfermedades.

Este servicio se volvió muy limitado en Honduras y en particular en el territorio, desde que el Estado con la emisión de la Ley de Modernización Agrícola en 1992, retiró el servicio de extensión agrícola directo la cual del 2002-2006 se brindó a través de terceros, pero su cobertura fue muy baja y su duración fue corta, facilitada a través del Proyecto de Modernización de la Tecnología Agrícola (Promosta). En los últimos cinco años (2004-2009), el acceso de asistencia técnica se facilitó a través de la APAO con servicios puntuales de asistencia técnica para organización, formulación de proyectos, formulación de planes de negocios, planes de manejo ambiental. En el tema agrícola la asistencia ha sido dirigida más a los agricultores de tomate que del 2002 al 2004, les atendieron a través del proyecto USAID-Red, ejecutado por FINTRAC, y en la actualidad a través del proyecto Entrenamiento y Desarrollo de Agricultores EDA, ambos financiados con fondos de USAID, estos dos últimos promueven un desarrollo empresarial con alta vinculación al mercado. (Rodríguez, 2010)

Los agricultores de granos básicos en los últimos cinco años no han tenido acceso a la asistencia técnica, sus fuentes eventuales han sido del Proyecto Bono Tecnológico Productivo ejecutado en el Gobierno de la República desde el 2006 pero es una asistencia muy limitada. La APAO ha facilitado la participación de agricultores de frijol del territorio en el Proyecto Red SICTA, ejecutado en convenio SAG-IICA, lo cual ha despertado de nuevo el interés en la producción de semilla, mejoramiento genético y productividad.

**Cuadro 22. Acceso de los agricultores a la asistencia técnica para agricultura. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Acceso a la asistencia técnica</i>	<i>No. de agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Con acceso asistencia técnica	4	16
Sin acceso a asistencia técnica	21	84
Total	25	100

Fuente: Elaboración propia

## **Ingresos del productor**

Los ingresos de los agricultores son variables dependiendo del área sembrada y la cantidad de rubros. Los resultados indican que existe una gran brecha entre los ingresos de los agricultores a lo interno del territorio. El cuadro 23 muestra los ingresos por año, de hombres y de las mujeres. Los rubros a los que se dedican también marca la diferencia, puede observarse la diferencia en ingresos entre los cultivos principales del territorio que son frijol, maíz y tomate que va de 1200 a 3500 \$ por año, que es superado por el chile dulce, que genera un ingreso de 4,655 \$/año; los mayores ingresos son obtenidos por la producción de cebolla que asciende a 29,875 \$/año, estos dos cultivos están iniciando, porque la oportunidad de mercado para los agricultores es el tomate en el mercado salvadoreño y pueden cultivarlo todo el año, en cambio la cebolla solamente pueden hacerlo en la postrera tardía por las condiciones de suelo y la población de malezas que afectan su manejo sanitario, sin embargo es un cultivo de alta rentabilidad y con potencial para los pocos agricultores que la cultivan, la limitante para que más agricultores ingresen a cultivar rubros más rentables es el capital porque requieren una gran inversión, habilidades técnicas modernas y tecnología de alta tecnología en cuanto a insumos y equipo agrícola.

La ganadería en promedio genera ingresos de 9,729 \$/año. Estos ingresos lo reciben solamente el 40% de agricultores que tienen ganado. La venta de mano de obra no es una fuente de ingreso significativa, generalmente se autoemplean en sus unidades productivas. Los agricultores de tomate son quienes contratan mayor mano de obra de diferentes comunidades alrededor del territorio, es muy considerable en este rubro el empleo para mujeres. Las remesas agregan al ingreso de algunas familias, pero en general no son muy importantes para la economía del territorio, ya que la migración no es un fenómeno común en el altiplano (Anexo 7)

Para determinar los ingresos netos por año de los agricultores se sumó el total de ingresos por rubro, y se restó del total de gastos diferenciando los ingresos de los hombres y los de las mujeres. Al obtener los ingresos netos que quedan al productor después de realizados sus diferentes gastos se observa una brecha muy amplia entre los ingresos de los agricultores, que en el caso de los hombres varía desde los que solo obtienen 104 dólares/año hasta los que reciben 42,349 dólares/año. En caso de las mujeres el ingreso



familiar va desde 87 dólares/ año hasta las que obtienen 4,923/año. El cuadro 16 muestra que en promedio/año el ingreso del hombre es 16,841 dólares y las mujeres es de 2,570 dólares. Al hacer la diferencia entre el ingreso agrícola y el no agrícola, en los hombres se puede notar que el ingreso no agrícola equivale a un 12% del ingreso agrícola; en las mujeres, el ingreso no agrícola supera en 9% al ingreso agrícola.

**Cuadro 23. Ingreso total por año de los agricultores. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Fuente de ingreso</i>	<i>Ingreso US\$/año</i>	
	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Agrícolas	16,047	1,920
No agrícolas	1,950	2,108
Ingreso promedio/año	16,841	2,570
Gasto promedio/año	12,095	1,683
Ganancia promedio/año	4,745	887
Ganancia máxima	42,349	4,923
Ganancia mínima	104	87

Fuente: VECOMA.2009

### **Organización y participación de los agricultores en la vida comunitaria.**

En el altiplano de Danlí, los últimos años la integración a organizaciones de agricultores ha estado débil, especialmente en el tema de agricultura, las organizaciones promovidas por la Secretaria de Recursos Naturales (hoy SAG) y el Instituto Nacional Agrario (INA) fueron perdiendo beligerancia al retirarse la extensión agrícola directa. Fue hasta que surgió la Asociación de Agricultores Agrícola de Oriente APAO en 1999, que se inició con un proceso de levantar en los agricultores el interés por la organización, logrando al 2009 un 48% de los agricultores estén participando en una organización, siendo la APAO la más reconocida a lo interno y externo del territorio, ya que ha logrando integrar a un mayor número de agricultores, tarea difícil porque se tiene la cultura del asistencialismo. APAO está luchando para cambiar esta actitud, hay un fuerte trabajo que realizar porque 52% de agricultores no muestran disposición para integrar una organización.

En el cuadro 24 se muestra que la organización a la que pertenecen más agricultores es la APAO, algunos también son socios de la Cooperativa Campesina San Juan de Linaca y otros que recientemente están integrando la cadena de hortalizas de Danlí y alrededores.

**Cuadro 24 Integración de los agricultores a organizaciones agrícolas. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Está integrando alguna organización de agricultores</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Si	12	48
No	13	52
Total	25	100
<i>Organizaciones de agricultores que integran los agricultores</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
APAO	9	75
APAO Y ARSAGRO	1	8
APAO Y Cooperativa San Juan	1	8
APAO Y Cadena de hortalizas	1	8
Total	12	100

Fuente: Elaboración propia

**Participación de agricultores en organizaciones comunitarias.**

Un 20% de los agricultores están participando en organizaciones comunitarias, entre estas, el 60% participan en la Junta de agua, en segundo lugar el Patronato, el CODEL y la iglesia.

**Cuadro 25. Integración de los agricultores a organizaciones comunitarias. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Agricultores que participan en organizaciones comunitarias</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Si	5	20
No	20	80
Total	25	100
<i>Organización comunitarias que están integrados los agricultores</i>		
Patronato	2	40
Junta de agua	3	60
CODEL	2	40
Iglesia	2	40
Soc. Padres de Familia	2	40

Fuente: Elaboración propia

## **Relaciones de los agricultores**

La mayoría de agricultores exponen que su única relación a nivel de organizaciones e instituciones es con APAO, la cual consideran es su medio de acceso a organizaciones externas. En el 2009-2010 están vinculados a la Red-SICTA (Sistema de Integración Centroamericana de Tecnología Agrícola,) proyecto ejecutado en alianza IICA-SAG, Asimismo, se considera la relación de los agricultores con el PMA y su proyecto Compras para el Progreso (P4P), que brinda apoyo financiero y técnico a los agricultores para la producción de maíz y frijol, que será comprado para la ayuda alimentaria y merienda escolar que brinda el PMA a centros educativos y otros. A través de la APAO también están relacionados con VECO Mesoamérica (VECOMA) que en el 2010 facilitó la visita de agricultores en la zona de hortalizas orgánicas en Costa Rica y la validación del uso de macrotúneles en la agricultura protegida.

Un productor de hortalizas mencionó que ellos caminan buscando innovar, y su relación de buenos clientes de las casas comerciales les permite que estas empresas les faciliten oportunidades de visitar y conocer experiencias y nuevas tecnologías dentro y fuera del país, ya que estos han viajado a Guatemala y muchos quedaron vinculados con FINTRAC, que atendió el sector de hortalizas del 2000 al 2004, ellos les proveen los programas de fertilización y control de plagas (Rodríguez, 2010).

Estos tres aspectos que valoran el capital social de los agricultores: participación en organizaciones agrícolas y comunitarias y las relaciones a lo interno y externo del territorio entre agricultores y con otros actores de la comunidad de la agricultura, muestran debilidad del capital social en el territorio, este es un poder social para acceder a bienes y servicios agrícolas, vincularse a los mercados, participar en la generación y validación de tecnologías agroecológicas y de manera general establecer un orden en la gobernabilidad en el uso de los recursos naturales en el territorio.

## **Rubros y sistemas de producción**

El cuadro 26 indica que el principal cultivo para los agricultores del Altiplano es el frijol, que lo manejan en tres sistemas: monocultivo, en relevo bajo maíz o callejoneado con maíz ó maicillo. La preferencia por este cultivo es porque les permite hacer dos y

hasta tres siembras por año, obteniendo retornos más rápidos. El segundo es el maíz (80%), sembrado también en monocultivo, callejoneado con frijol, con la diferencia que solo se hace una siembra al año. Indican los agricultores medianos (más de 7 has) que prefieren sembrar maíz porque consideran que con este cultivo tienen menos problemas de plagas, pero la necesidad hídrica es mayor que la del frijol, lo cual lo vuelve más susceptible a las sequías y el frijol es más susceptible a las fuertes lluvias porque sus requerimientos hídricos son menores que el maíz. El tomate que se siembra en monocultivo.

**Cuadro 26 Importancia de cultivo por cantidad de agricultores que lo cultivan. Altiplano de Danlí, Honduras**

<b>Cultivo</b>	<b>Maíz</b>	<b>Frijol</b>	<b>Maicillo</b>	<b>Tomate</b>
Porcentaje de agricultores que lo cultivan	80	92	12	40

Fuente: Elaboración propia

Los agricultores de la parte media-alta (Linaca) tienen pequeñas parcelas de café, como rubro comercial. Cuentan con parcelas de caña, plantas de ciruela, patate, plátano, yuca, cítricos a nivel familiar para consumo, no hay un manejo agronómico para mejorar su productividad, si hay excedentes los venden pero no son significativos al ingreso, En el sistema hogar se encuentran especies menores como: gallinas, cerdos y un 40% de agricultores tienen ganado (bovino) en diferentes cantidades (Anexo 8).

Considerando que para fines del estudio y en función de tiempo y recursos disponibles no se puede analizar todos los sistemas de producción existentes, se realizó una priorización de los más importantes (Cuadro 27), considerando la cantidad de agricultores que lo aplican y el área ocupada en ellos, obteniendo los resultados siguientes:

**Cuadro 27. Sistemas de producción agrícola. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Sistema de producción</i>	<i>Ciclo</i>	<i>Porcentaje de agricultores</i>
Maíz monocultivo	Primera	100
Frijol monocultivo	Primera y postrera	100
Frijol callejoneado con maíz	Primera	75
Frijol callejoneado con maicillo	Postrera	40
Café bajo sombra	Permanente (solo en Linaca)	70
Tomate en monocultivo	Primera, postrera y postrera tardía	4

Fuente: Elaboración propia

### **Acceso al riego**

En la figura 5, se puede observar que el territorio es favorecido con una red hídrica abundante, que permite la instalación de proyectos de riego. El 48% de los agricultores tienen acceso al riego, de éstos el 58% es de agua de fuentes superficiales, 25% de fuentes subterráneas y un 17% que tienen oportunidad de utilizar aguas tanto superficiales como subterráneas (Cuadro 28).

El 52% que no tienen acceso, unos justifican que sus parcelas no están cerca de las fuentes de agua y otros que las tienen cerca pero no las utilizan por falta de recursos para la compra del equipo. Indican que para trabajar con riego necesitan la seguridad de un mercado de sus productos, para poder recuperar su inversión. Los agricultores que usan agua subterránea manifiestan que los costos por el uso del agua se ven incrementados por el costo del servicio de energía eléctrica, la cual es considerada con la tarifa comercial que tiene un costo más alto, que si fuera para con una tarifa para producción.

**Cuadro 28. Acceso al agua para riego.  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Uso de riego</i>	<i>No. agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Con acceso a riego	12	48
Sin acceso a riego	13	52
Total	25	100
<b><i>Tipo de fuente de riego</i></b>		
Superficial	7	58
Subterránea	3	25
Superficial y subterránea	2	17
Total	12	100

Fuente: Elaboración propia

### **Organización para el uso del agua.**

En el territorio el uso de agua para consumo doméstico lo administran y regulan las Juntas administradoras de agua locales y la Asociación de Juntas de Agua de Danlí (AJAAD, sin embargo, no existe regulación cuando se usa para riego agrícola. Los regantes utilizan el agua en el momento y el volumen que necesitan, no importa si es de agua subterránea o superficial. A medida se van presentando problemas de sequías, se incrementa el número de agricultores que están instalando sistemas de riego, sin que exista a nivel del territorio o desde las instituciones del Estado, una normativa que regule o coordine el aprovechamiento y los volúmenes de agua para uso agrícola.

De igual manera no se está regulando la perforación de pozos, corriendo el riesgo de sobrepasar la capacidad de la fuente, que termina secándose. En ese sentido la oficina de Riego y Drenaje de la Secretaria de Agricultura y Ganadería indican que se debe organizar la asociación de regantes, en el Altiplano es tarea difícil de realizarla, se espera que a través del Comité de la Cadena de Hortalizas se puedan generar los mecanismos y los espacios para coordinar y regular el uso de este recurso natural que cada día se está volviendo más escaso, y que se está usando de manera irracional en este territorio.

En consulta con los agricultores y técnicos de riego indican que falta capacitación en uso efectivo y eficiente del agua, lo cual debería coordinarse entre la SAG, la Fiscalía

del ambiente y la SERNA. No hay control de la contaminación del agua, que con el riego se hace uso de pesticidas, de fertilizantes, para evitar la contaminación de las fuentes es necesaria la instalación de válvulas cheque que eviten el refluo del agua de la parcela hacia la fuente, medida que no está tomando ningún agricultor, ni hay diligencia por parte de los entes reguladores. No se hacen análisis de la calidad de agua, solo se hicieron cuando se perforaron los pozos de APAO, y no disponen de los resultados, este es instrumento básico en los programas de fertilización ya que en el caso de las aguas subterráneas son aguas más pesadas, se puede tener problema de concentración de sales en los suelos y después tener problemas de disponibilidad de algunos de los nutrientes (Rodríguez L.2010).

El cuadro 29 muestra la percepción de los agricultores respecto a cambios en los volúmenes de agua superficial y subterránea, el 57% afirman que han bajado, siendo tres los factores principales: los inviernos pobres (sequías), aumento de la demanda de agua por incremento de proyectos de agua potable y regantes y la deforestación. En verano son muchas las bombas que se encuentran succionando agua de las quebradas, todas de manera continua, al punto que aguas abajo se secan las fuentes, lo que afecta la biodiversidad que se sostienen de los sistemas acuáticos, y se reduce el acceso a otros agricultores a utilizar el agua para el ganado.

**Cuadro 29. Cambios observados en volúmenes de fuentes de agua  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Ha observado cambios en los volúmenes de agua</i>	<i>No. De agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Ha bajado	8	57
Esta igual	6	43
Total	14	100
<b><i>Razones por las que ha bajado el volumen de fuentes de agua</i></b>		
Inviernos pobres y hay poca lluvia	2	25
Aumento de la población y ahora hay más proyectos de agua	2	25
Deforestación	2	25
Aumento de regantes y sobre uso para riego	2	25
Total	8	100

Fuente: Elaboración propia

## **Calidad y salud del suelo**

El Mapa de Suelos de Honduras (Anexo 6) indica que el Altiplano se caracteriza por contar con suelos fértiles, lo que puede ser visualizado cualitativamente por el color que va de café oscuro a negro, una estructura granular, y una textura franco arcillosa. Estas dos últimas para los agricultores tienen sus ventajas porque este tipo de suelo puede retener agua hasta por 15 días, pudiendo sostener de esta manera los cultivos en tiempos de sequía, y desventajas en el sentido que dificulta la preparación de suelo si está saturado de agua, no permite la preparación con maquinaria, si se trabaja en estas condiciones hay mucha formación de terrones que afecta la germinación de la semilla; por esta razón acostumbran hacer la arada posterior a la cosecha del ciclo de postera, dejando la rastreada para las primeras lluvias del invierno. Un productor indica que este tipo de suelos no les permite trabajar en labranza cero porque afecta el crecimiento de las raíces. Un productor que trabaja sus tierras con mecanización agrícola menciona que a medida ha venido trabajando la tierra se observa más compactación y la soltura y facilidad de laboreo se va reduciendo.

En la zona no existe un estudio de fertilidad de suelos, algunos agricultores de maíz y frijol recuerdan haber hecho análisis de suelo en los años ochenta cuando los visitaban los extensionistas agrícolas, pero ninguno de ellos recibía los resultados, por lo que no existen antecedentes de información que permita valorar los cambios ocurridos en las características físicas y químicas de estos suelos, después de más de 20 años de trabajo agrícola. Igualmente ocurre con los agricultores de hortalizas, que son más abiertos al uso de innovaciones tecnológicas, el 100% de ellos nunca ha realizado un análisis de suelo, utilizan programas intensivos de fertilización que son formulados sin hacer uso de este recurso técnico, basándose en el concepto de nutrición y en la experiencia de proyectos dirigidos por la Empresa FINTRAC y el proyecto EDA, un programa muy intensivo donde se provee fertilizante a la planta diariamente a través del riego.

Para efectos del estudio se consultó un muestreo realizado por el Proyecto de Manejo Integrado de Plagas y Cultivos (Promipac), ejecutado por la Escuela Agrícola Panamericana, por ser representativo del territorio, se tomaron cuatro muestras, una por cada sector que compone el territorio del altiplano. Los resultados a continuación:



**Cuadro 30. Resultados de análisis de suelo. Altiplano de Danlí, Honduras**

Altiplano de Danlí	PH (H <sub>2</sub> O)	% M.O	% N total	Mg/Kg (extractable)											
				P	K	Ca	Mg	Na	S	Cu	Fe	Mn	Zn	B	
Rango medio		2.00	0.20	13						20	1.7	56	28	1.7	0.5
		4.00	0.50	30						80	3.4	112	112	3.4	8
Promedio del territorio	5.95	3.47	0.17	15	358.8	4262	972	153.2	7	5	135	116	1.6	0.2	
Nivel	lig a	Medio	Bajo	Medio	medio	medio	alto	normal	Bajo	Alto	alto	alto	bajo	bajo	

Fuente: Promipac. EAP. 2010

El análisis químico que muestra el cuadro 30, presenta niveles aceptables de materia orgánica y de los principales nutrientes, no obstante los agricultores indican que sus suelos están empobrecidos, que los obliga a usar fertilizante químico para poder cosechar. Es de analizar mediante otros análisis cuanto de estos nutrientes están disponibles para los cultivos.

Utilizando el método aplicado por Fallas (2009), se analizó la salud del suelo observando la estructura del suelo, que está sujeta a ser modificada o destruida por las labores inadecuadas de cultivo. La materia orgánica es fundamental en el suelo para el mantenimiento de la estructura, es un granulador o agregador de las partículas minerales, que vuelve el suelo más francos y manejables. Se analizó la actividad biológica por la cantidad de organismos que se encuentran en el suelo visibles a simple vista como la lombriz de tierra, algunos artrópodos (hormigas, ciempiés, escarabajos), otros microorganismos se observan solo en microscopio como bacterias, hongos y otros, que desempeñan una función de importancia para la salud del suelo, especialmente en el reciclaje de nutrientes, en la degradación de la materia orgánica, produciendo humus que estimula el crecimiento de las plantas, fijando nitrógeno, incrementan la disponibilidad de fosforo y de agua y muchas otras más.

Prácticas como la preparación de suelo, la quema, la exposición del suelo al sol, el uso de fertilizantes amoniacos etc. afectan la estructura, materia orgánica y la actividad microbiana de manera negativa, reduciendo la salud del suelo y el vigor de las plantas (Universidad Cornell y Zamorano, 2002). Los resultados a este análisis fueron los siguientes:

### **Estructura y materia orgánica.**

Se encontró que el 91% de las parcelas de los agricultores tienen suelos de mediana fertilidad de color de café a negro, no tienen olor y con algo de humus y con una estructura con pocos gránulos frágiles, son suelos con alto porcentaje de arcilla tienden a formar gránulos grandes y por la escasa materia orgánica son muy compactos difícil de manejar para el laboreo. Solamente en una finca se encontró suelo con mejor fertilidad suelo friable y granular, color negro con mucho humus, pero corresponde al sistema de producción de café bajo sombra.

**Cuadro 31. Calidad y salud del suelo en parcelas agrícolas.  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Estructura del suelo</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Con pocos gránulos frágiles	10	91
Friable y granular	1	9
Total	11	100
<i>Materia orgánica</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Color negro o café sin olor con algo de humus	10	91
Negro o café con mucho humus	1	9
Total	11	100
<i>Actividad biológica</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Ningún signo de lombrices y artrópodos	8	73
Algunas lombrices y artrópodos	3	27
Total	11	100

Fuente: Elaboración propia

### **La actividad biológica en el suelo.**

En el 73% de las parcelas no se observan organismos del suelo, especialmente los visibles a simple vista como la lombriz, los artrópodos. En un 27% de las parcelas se

encontraron algunas lombrices y artrópodos y fueron en suelos donde se práctica la labranza cero (cuadro 31).

## **Caracterización de las prácticas agrícolas**

Previo a caracterizar las prácticas agrícolas se hace una explicación de los ciclos o épocas de cultivo en el territorio, ya que estas también definen las prácticas que utilizan los agricultores.

En la actualidad en el territorio se manejan tres ciclos agrícolas:

- a) **Ciclo de primera.** Inicia con la llegada de las lluvias de invierno, que en los años 80 era en el mes de mayo, lo que se ha vuelto muy inestable en la actualidad, presentándose a finales de mayo o retardándose hasta la segunda quincena de junio, situación que afecta la programación de siembra de los agricultores y que también les ha causado pérdidas económicas por ataque de plagas, que antes se conocía su comportamiento y se buscaban mecanismos de escape, con las épocas de siembra.
- b) **Ciclo de postrera.** Inicia las siembras entre los meses de agosto y septiembre y se cosecha entre diciembre y enero.
- c) **Ciclo de postrera tardía.** Este último ciclo se incorporó con la instalación del riego al territorio, es en la temporada seca y se siembra maíz para elote, frijol para semilla, chile, tomate o cebolla. Con la postrera tardía bajo riego, se ha mejorado la eficiencia productiva en la zona, ya que en una misma parcela pueden sacar de tres a cuatro cosechas, sin embargo también se está haciendo un uso más intensivo de los suelos.

En función de los sistemas de producción priorizados se continuó a la identificación de las prácticas agrícolas que comprende las tareas de cultivo que realizan los agricultores desde la preparación de suelos hasta la cosecha y comercialización.

### **Preparación de suelos.**

El 83% de la población de agricultores, preparan sus suelos con maquinaria agrícola, el 17% restante que utilizan otros medios como tracción animal, o manualmente con azadón (Cuadro 32). Los agricultores que han optado por la labranza cero, lo están

haciendo de manera consciente buscando reparar los daños a sus suelos por el intensivo laboreo a que la han sometido.

**Cuadro 32. Preparación de suelo en parcelas agrícolas.  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Tipo de labranza</i>	<i>No. De agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Mecanizada	19	83
Con herbicida y labranza cero	2	9
Con tracción animal	1	4
Manual con azadón	1	4
	23	100

Fuente: Elaboración propia

### **Siembra**

El 51% de los agricultores hacen siembra mecanizada especialmente para el cultivo de maíz y frijol de primera, 22% están utilizando la tracción animal y un 22% lo hacen manualmente, esta última forma incluye la siembra de tomate, lo cual permite la contratación de mano de obra, especialmente de mujeres y jóvenes. En la siembra del frijol de postrera se utiliza más la siembra manual ya que se hace en el sistema de relevo bajo el maíz que fue sembrado en primera.

**Cuadro 33. Prácticas de siembra en parcelas agrícolas.  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Sistema de siembra</i>	<i>No. De agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Mecanizada	1	4
Mecanizada (granos) Manual tomate	4	17
Mecanizado y tracción animal	6	26
Mecanizado maíz y frijol manual	1	4
Con tracción animal	5	22
Manual	5	22
Con tracción animal y manual	1	4
Total	23	100

Fuente: Elaboración propia

### **Semilla de maíz que utilizan los agricultores**

El cuadro 33 muestra que el 28% de los agricultores están usando semilla de variedad producida por ellos mismos, 56% están sembrando semilla comercial de híbridos, 6% usan semilla de híbridos producida por agricultores, la cual de acuerdo a su calidad genética no es una actividad recomendable.

La semilla de transgénicos ya están siendo usada por el 17% de los agricultores de los cuales 11% es semilla comercial y 6% semilla de segunda manipulada por los agricultores, práctica no recomendable por la falta de información y validación a nivel de los agricultores de los efectos e impactos que el uso de estos materiales genéticamente modificados pueden ocasionar en el medio ambiente..

**Cuadro 34. Tipo de semilla de maíz utilizada por los agricultores  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Tipo de semilla de maíz</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% agricultores</i>
<b><i>Cultivo de maíz</i></b>		
Variedad producida por el productor	5	28
Hibrido comercial	9	50
Hibrido semilla producida por el productor	1	6
Transgénico comercial	2	11
Transgénicos de segunda producido por otro productor	1	6
Total	18	100

Fuente: Elaboración propia

La semilla de híbridos, como la de transgénicos no puede ser producida por los agricultores, solamente comprada a las agrocomerciales, lo que esta incrementando la dependencia de los agricultores, quienes están muy convencidos que si no usan ésta semilla no obtienen buenos rendimientos, ya no creen en las variedades, pensamiento que se ha consolidado en la zona.

**Cuadro 35. Tipo de semilla de frijol utilizada por los agricultores  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Tipo de semilla de frijol</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% agricultores</i>
Variedad producida por agricultores	13	65
Variedad comprada en comercio	7	35
Total	20	100

El 65% de la semilla de frijol es producida por los agricultores, el 35% es semilla comercial. Producir su propia semilla es una ventaja para la agricultura ecológica, y también con fines de mejoramiento a nivel de las parcelas. Con el proyecto Red-SCITA en algunos agricultores han realizado experimentos de selección de los mejores materiales.

La semilla de tomate el 100% es obtenida en el comercio utilizan variedades e híbridos.

#### **Control de malezas.**

El cuadro 33 muestra que para el control de malezas el 100% de los agricultores utilizan los herbicidas, sin diferencia por tamaño de parcelas, un 20% también usan el herbicida para preparación de suelos, principalmente frijol de postrera. El uso de herbicidas se ha vuelto tradicional en el territorio porque argumentan es difícil el control de malezas con mano de obra, el pago es bajo y la mano de obra principalmente jóvenes, prefieren buscar trabajo en las empresas procesadoras de tabaco aledañas al territorio, donde reciben mejor pago.

**Cuadro 36. Prácticas de control de malezas  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Uso de herbicidas</i>	<i>No. De agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Para preparación de suelos	5	20
Para control de malezas	25	100

Fuente: Elaboración propia

El Anexo 9 muestra los 10 herbicidas más utilizados, y son manejados y conocidos entre todos los agricultores en el territorio. El Gesaprin, Gramoxone y Glifosatos son productos que por más de dos décadas se están utilizando para la agricultura en el territorio. El Gramoxone lo utilizan el 55% de los agricultores, el Fusilade y Flex que son selectivos para frijol los utilizan el 45% de los agricultores. Para maíz El 24D y el Gesaprin son utilizados en porcentajes similares de agricultores para el cultivo de maíz, también desde hace muchos años.

De manera científica no hay estudios en la zona, que indique como está afectando los recursos naturales (suelo, agua y biodiversidad) el uso intensivo de estos herbicidas. Lo que se observa en el campo es la pérdida de biodiversidad de especies que emergen después de los cultivos que son las que protegen el suelo en el tiempo de descanso y evitan la erosión. Está proliferando malezas agresivas como la caminadora (*Rotboelia exaltata*) una especie invasora difícil de controlar y se han reducido las especies de hoja ancha que al incorporarse al suelo proveen una mejor descomposición y nutrición al suelo.

### **Control de plagas y enfermedades**

El cuadro 34 muestra que el 100% de los agricultores están utilizando plaguicidas químicos para el control de plagas y enfermedades. Los agricultores de maíz y frijol hacen el control de plagas de forma curativa los agricultores de tomate trabajan en forma preventiva, lo hacen combinando hasta 9 tipos de plaguicidas, para evitar la resistencia de las plagas, con aplicaciones dos a tres veces por semana, rotando productos para evitar la resistencia de las plagas. No se practica el muestreo de plagas y el umbral económico, para tomar la decisión de aplicar químicos, aunque algunos manifiestan que conocen el método para hacerlo ya que recibieron capacitación.

Un 33% de agricultores más que todos los de hortalizas, están utilizando algunas medidas de manejo integrado como barreras vivas de maíz o maicillo, microtúneles que les protege el cultivo hasta los 25 días, aunque algunos acostumbran aplicar plaguicida sobre el microtúnel por temor a tener ataque de plaga. De igual manera están utilizando la práctica de movilización de áreas de siembra a zonas menos propensas a las plagas, no se hace manejo de los rastrojos dejando restos de plantaciones en pie que se constituye en fuente de

inoculo que favorece la reproducción de plagas que sobrepasan el umbral económico y que afectando otros cultivos como el frijol.

**Cuadro 37. Prácticas para el control de plagas, Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Técnica de control de plagas</i>	<i>No. De agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Con plaguicidas químicos	16	67
Plaguicidas para granos y MIP Incompleto (plaguicidas, microtúneles y barreras) para tomate	8	33
Total	24	100

Fuente: Elaboración propia

### **Medidas de protección de la salud de los aplicadores de plaguicidas.**

Un hecho importante es la exposición ocupacional de agricultores y trabajadores a la aplicación persistente de herbicidas, pues los operarios (productores o trabajadores) de bombas aspersoras no usan equipo ni medidas de protección la cual pone en riesgo la salud.

En 1986 un estudio realizado por el Instituto Nacional de Cáncer y la Universidad de Kansas en Estados Unidos reportó que granjeros y trabajadores agrícolas de ese estado que aplicaron 2,4-D presentaban ocho veces más que el promedio el linfoma de no-Hodgkin, un tipo de cáncer del sistema inmunológico, que lleva frecuentemente a la muerte (IPEN.2007)

En la biodiversidad tanto el Roundup (Glifosato) como el Gramoxone (Paraquat) resultados científicos confirman sus efectos embriotóxicos en anfibios. La Universidad de Milano, Italia, concluyó que el Paraquat no solamente provoca la muerte de los renacuajos sino además, muchos de ellos presentaban malformaciones (Foro Emaus, 2001)

IPEN (.2007) recomienda que al considerar las alternativas al uso de herbicidas se debe pensar no sólo en otros herbicidas químicos, sino sobre todo en cambios en las prácticas de manejo y en controles agroecológicos tales como las asociaciones y rotaciones de cultivos, así como el uso de cultivos de cobertura para el control de plantas no deseadas, e incorporar la experiencia creciente de la agricultura orgánica que no usa insumos químicos en la fertilización, ni en el control de plagas y plantas no deseadas.



El 100% de los agricultores no utilizan equipo de protección cuando están aplicando plaguicidas, no es por desconocimiento ya que manifiestan conocer las medidas de seguridad. Agricultores de APAO que han recibido capacitaciones argumentan que los trabajadores no les gusta usar el equipo porque dificulta su respiración y movilidad. Igualmente conocen de los riesgos ambientales de contaminación de agua, pero se continua lavando y llenando equipo de aplicación y dejando los envases vacíos a las orillas de las fuentes de agua.

### **Manejo de desechos de plaguicidas.**

El manejo que los agricultores dan a los envases de los plaguicidas después del uso de su contenido, es un problema serio para el ambiente ya que contaminan por tres razones: son productos plásticos de muy larga descomposición, por los derrames que se hacen al suelo y las aguas y porque algunos los utilizan para reenvasar otros productos ó como recipiente para halar agua para próximas fumigaciones y algunas veces para beber.

El cuadro 36 muestra que 39% de los agricultores no han cambiado el hábito de dejar tirados los envases vacíos en la parcela de producción, el 26% ha adoptado la práctica de depositar los envases en minicentros recolectores y el resto de agricultores hacen la eliminación a través de la quema o enterrados.

**Cuadro 38. Disposición final de los envases de plaguicidas, Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Manejo de los envases de plaguicidas</i>	<i>No. De agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Los entierra	2	9
los deja tirados en la parcela	9	39
Los recoge en saco y trae para la casa	2	9
Los deposita en minicentro colector	6	26
Los quema	4	17
Total	23	100

Fuente: Elaboración propia

### Prácticas de fertilización

El cuadro 37 muestra que 96% de agricultores aplican la fertilización química, los que no la usan es por falta de recursos económicos para la compra. La fertilización orgánica no es utilizada por ningún productor aunque ya ha sido tema de algunas capacitaciones y giras educativas en las que han participado agricultores del Altiplano a través de la APAO en alianza con INFOP y VECOMA.

**Cuadro 39. Fertilización a los cultivos.  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Tipo de fertilización que utiliza</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Fertilización química	24	96
No fertiliza	1	4
Fertilización orgánica	0	0
Total	25	100

Fuente: Elaboración propia

### Niveles de fertilización usados por los agricultores

Según J.H. Martin y W.H. Leonard, los fertilizantes se aplican a un cultivo para promover mayor crecimiento y/o mejorar la calidad de la cosecha; y cuando el fertilizante es necesario, este debe aplicarse en cantidades suficientes para inducir los máximos retornos económicos y también que los residuos no utilizados por la planta retornen al suelo para mantener la fertilidad del suelo, la cobertura vegetal y evitar la erosión.(FHIA, 2010) Para que la planta forme su follaje y su fruto, deberá extraer del medio (principalmente del suelo) los nutrientes N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, y K<sub>2</sub>O las cantidades que le permitirá su desarrollo vegetativo y al final almacenar dichos elementos en el fruto y en el rastrojo.

En función de esta premisa y debido al uso total de fertilización química por parte de los agricultores se analizó la cantidad que se está utilizando y si esta cumple con los requerimientos de los cultivos a fin de no empobrecer el suelo con una alta extracción de los nutrientes del suelo o provocar desbalances por uso excesivo de los mismos. De manera empírica solo como referencia se determinaron los niveles de nutrientes que los agricultores utilizan.

### Fertilización en maíz.

En el sistema maíz, las cantidades de fertilizantes que están utilizando los agricultores es variable, depende de los recursos que dispongan para la compra de estos productos. El cuadro 38 muestra las cantidades que utilizaron los agricultores para la producción 2009-2010.

**Cuadro 40. Niveles de fertilización usados en maíz, Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Nivel</i>	<i>N (Kg/ha)</i>	<i>No. agricultores</i>	<i>P (Kg/ha)</i>	<i>No. agricultores</i>	<i>K (Kg/ha)</i>	<i>No. Agricultores</i>
Nivel bajo	26-29	2	15-29	8	8-11	2
Nivel medio	41-88	8	37-44	2		
Nivel alto	99-158	3		3		

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 39 la cantidad de nutrientes que la planta requiere para la producción de maíz:

**Cuadro 41. Remoción de nutrientes de la planta de maíz. FHIA, Honduras**

<i>Producción tm/ha</i>	<i>2.5</i>	<i>4.0</i>	<i>6.0</i>
<i>Nutriente</i>			
<b>N</b>	77	116	142
<b>P2O5</b>	29	44	60
<b>K2O</b>	91	130	142

Fuente. FHIA.2002

Al contrastar las necesidades de nutrición del maíz, para un rendimiento medio en el Altiplano que es 2.5 tm/ha se puede observar que el elemento Nitrógeno hay agricultores que usaron niveles muy bajos, un buen número usan adecuados y un bajo número aplican los niveles más altos superando los 142 Kg/ha para una producción de 6 tm/ha, rendimiento que es obtenido a nivel de los agricultores que utilizan una tecnología media.

Los niveles de fosforo (P2O5) son aceptables, no así los niveles de potasio (K), que en la zona se utiliza muy poco debido a que los resultados de las investigaciones realizadas en los años 80s indicaban que en la zona no se necesitaba aplicar potasio (K).

### Fertilización en frijol.

El cuadro 40 muestra la necesidad de nutrientes para producir una tonelada métrica de grano de frijol.

**Cuadro 42. Remoción de nutrientes cultivo de frijol.**

<i>Nutriente(Kg/ha)</i>	<b>N</b>	<b>P2O5</b>	<b>K2O</b>
<i>Producción I</i>	60	5	45
<i>Tm/ha</i>			

Fuente: INTA. 2008

De acuerdo a los requerimientos de nutrientes del cultivo de frijol y los resultados de los niveles de fertilización utilizados por los agricultores del altiplano que muestra el cuadro 41, se está utilizando un nivel de 4 a 11 Kg/ha de N que es muy bajo, al igual que el nivel de potasio (K2O) y en el caso del fósforo (P2O5) la cantidad de nutrientes que están proporcionando al cultivo es muy alto.

**Cuadro 43. Niveles de fertilización usados en frijol, Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Nivel</i>	<i>N (Kg/ha)</i>	<i>No. agricultores</i>	<i>P (Kg/ha)</i>	<i>No. agricultores</i>	<i>K (Kg/ha)</i>	<i>No. Agricultores</i>
Nivel bajo	4- 6	6	6 -8	3	4- 6	4
Nivel medio	11	6	11- 15	3	11	1
Nivel alto			23 - 29	6		

Fuente: Elaboración propia

**Fertilización en tomate.** Los agricultores de tomate están utilizando el programa de fertilización recomendado por FINTRAC y EDA, haciendo adaptaciones para bajar costos. Las cantidades de fertilizante que aplican son altas en relación la visión de conservación del recurso suelo y mejorar su fertilidad. Considerando que los agricultores no hacen análisis de suelo, no hay conocimiento sobre los efectos en química del suelo, de la lixiviación de estos nutrientes al suelo y a las corrientes subterráneas y superficiales de agua.

**Cuadro 44. Niveles de fertilización recomendados y aplicados en tomate (kg/ha). Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Elemento</i>	<i>N</i>	<i>P2O5</i>	<i>K2O</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>B</i>
Kg/ha	470	213	775	125	119	4.1

Fuente: EDA.2009.

Según EDA, esta fertilización es para un rendimiento de 147,059 Kg/Hectárea (325,000 Lbs/Hectárea) de producto, incluyendo un 10% de rechazo. Los agricultores utilizan esta recomendación pero indican que la han modificado porque les sale muy cara. En función de los rendimientos los agricultores del altiplano su máxima producción llega hasta las 70,000 Kg/ha

### **Prácticas para la cosecha**

La cosecha de maíz y de frijol, se hacen el corte en forma manual y después el desgrane a máquina. Para el desgrane alquilan maquinaria, mientras que los agricultores grandes (>35 has) poseen su propia maquinaria. Aunque la cosecha a máquina es costosa, argumentan hacerlo porque no encuentran mano de obra para realizarlo manual y además que se agiliza esta operación. Los agricultores que cultivan tomate hacen cosecha manual y contratan mano de obra durante todo el año porque siempre hay lotes de cosecha.

**Cuadro 45. Prácticas utilizadas en la cosecha. Altiplano de Danlí, Honduras.**

<i>Como hace la cosecha</i>	<i>No. de agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Granos corte manual y desgrane a máquina	22	88
Granos corte y desgrane manual	3	12
Tomate manual	4	16
Total	25	100

Fuente: Elaboración propia

### **Costos de producción y dependencia externa.**

Para poder conocer la distribución de los costos de producción en sus tres componentes principales de producción: mano de obra, mecanización e insumos, se tomaron los costos de producción por hectárea cultivada, una forma para determinar la

dependencia de los agricultores a recursos externos, que en su mayoría se convierte en una dependencia financiera, por la necesidad de recursos económicos de los agricultores para adquirir los insumos y servicios para la producción.

**Cuadro 46. Costos de producción por cultivo  
Altiplano de Danlí, Honduras.**

<i>Costo por ha</i>	<i>Maíz</i> \$	%	<i>Frijol</i> \$	%	<i>Tomate</i> \$	%
Costo total	662	100	631	100	13,405	100
Costo M.O	169	26	265	42	3,271	24
Costo Mecanización	173	26	177	28	158	1
Costo insumos externos	320	48	189	30	10,134	75
<b>Utilidad</b>	<b>626</b>		<b>436</b>		<b>4184</b>	

Fuente: BANADESA.2010

Considerando los planes de inversión de los sistemas de producción más importantes del Altiplano, en el cuadro 44 se muestra la inversión de los agricultores en insumos y servicios que es de 74% en maíz, 58% en frijol y 76% en tomate; estos costos en mecanización e insumos, constituyen dependencia externa y alto uso energético mismos que afectan la sostenibilidad de agricultura. La dependencia de los agricultores especialmente a los plaguicidas químicos, resulta en una falta de opciones para los agricultores y sus familias en términos de poder escoger los cultivos, las semillas, los sistemas de producción y contradice el derecho a la soberanía alimentaria.

### **Rendimientos del sistema maíz**

El promedio de rendimiento de maíz en Honduras es de 1700 Kg/ha, en el Altiplano un 34% de los agricultores están por bajo de este promedio, justificando que algunos fueron afectados por la sequía, otros porque el maíz es sembrado en el sistema callejoneado con frijol, el cual se siembra solo para consumo, con densidades muy bajas por hectárea y solo un 4% indican que no tenían recursos para compra de insumos, situación que ocasionó que los agricultores afectados lograran solamente un promedio de 1235 Kg/ha de maíz. El cuadro 45 muestra los rendimientos obtenidos por los agricultores.

**Cuadro 47. Rendimientos sistema maíz. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Rendimiento de maíz (Kg/ha)</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
650-800	2	16
1000-1300	2	17
2500-3500	3	25
3600-4500	3	25
5000-8000	2	17
Total	12	100

Fuente: Elaboración propia

El 66% de los agricultores están obteniendo rendimientos superiores a la media nacional. El promedio de producción del Altiplano fue de 2500 Kg/ha, el cual es bajo ya que con buenas condiciones la producción es de 4,550 Kg/ha, en el ciclo agrícola 2009 fue logrado por un 17% de los agricultores indicando que la causa de la reducción en rendimiento fue los periodos de sequía y la falta de recursos para la compra de fertilizante.

### **Rendimientos del sistema frijol**

El rendimiento promedio de frijol en Honduras es 700 Kg/ha, que es superado en el Altiplano, en condiciones favorables se obtiene un promedio igual o superior a los 1400 Kg/ha. Para el año 2009 este cultivo fue afectado por la sequía y por el ataque de plagas, de manera que un 13% de los agricultores cosecharon menos del promedio nacional. Como puede observarse en el cuadro 46, el 73% de agricultores superan el promedio nacional, el 57% lograron alcanzar y superar el promedio de rendimiento en el territorio.

**Cuadro 48. Rendimientos del sistema frijol.  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Rendimiento Kg/ha</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
65-325	2	13
650-975	5	31
1300-1650	7	44
1700-1850	2	13
Total	16	100

Fuente: Elaboración propia

### **Rendimientos del sistema tomate.**

Los agricultores de tomate indican que en el Altiplano el mejor rendimiento es de 70,000 Kg/ha, el cual es logrado por el 25% de los agricultores. Sin embargo según la tecnología propuesta por EDA (cuadro 39), el rendimiento esperado es de 147,059 Kg/Hectárea, muy superior a los rendimientos del altiplano. No obstante para los agricultores este es un buen rendimiento, algunas veces tienen pérdidas por problemas de plagas y enfermedades y especialmente por las fluctuaciones de los precios.

**Cuadro 49. Rendimientos del sistema tomate. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Rendimiento tomate Kg/ha</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
45,000 a 60,000	6	75
61,000 a 70,000	2	25
Total	8	100

Fuente: Elaboración propia

### **Comercialización**

El 57% de los agricultores vende a los intermediarios, se redujo en el año 2009 para granos básicos, por la apertura del proyecto Compras para el Progreso ejecutando el PMA que compró directo a los agricultores. El tomate lo venden al Salvador, tienen sus medios para hacerlo llegar al punto de venta; Hay intermediarios que se trasladan al Altiplano para llevar el producto. En todas las formas de comercializar el tomate los agricultores están expuestos al precio de mercado porque se trabaja sin firma de contrato.

**Cuadro 50. Comercialización de los productos agrícolas. Altiplano de Danlí, Honduras.**

<i>A quien vende la producción</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
A intermediarios	8	35
A intermediarios y proyecto compras para el progreso (PMA)	5	22
Tomate al Salvador	2	9
Granos al proyecto compras para el progreso (PMA) y tomate al Salvador	8	35
Total	23	100

Fuente: Elaboración propia



### Conocimiento y uso de prácticas agroecológicas

El concepto de prácticas agroecológicas no es muy conocido, se habla más de agricultura orgánica, sin embargo, al consultar a los agricultores sobre las prácticas agroecológicas como el uso de abonos orgánicos, plaguicidas naturales, la no quema y las obras de conservación de suelo aceptan que si han tenido oportunidad de información estas prácticas, de esta manera el 52% tienen conocimientos y 42% no las conocen.

**Cuadro 51. Conocimiento de los agricultores sobre prácticas agroecológicas. Altiplano de Danlí, Honduras.**

<i>Conoce prácticas agroecológicas</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Si	13	52
No	12	48
Total	25	100
<i>Prácticas agroecológicas que conoce</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Uso de abonos orgánicos	9	36
Plaguicidas naturales	5	20
No quema	4	16
Incorporación de rastrojos	2	8
Obras de conservación de suelos	3	12
Labranza cero	2	8
Rotación de cultivos	3	12

Fuente: Elaboración propia

### Uso de prácticas agroecológicas

Mediante las entrevistas y observaciones en las parcelas de los agricultores, se determinó que el 16% no utilizan ninguna práctica agroecológica, 40% utiliza una práctica, 32% usan dos prácticas y 12% usan más de 2 prácticas (cuadro 52).

**Cuadro 52. Número de prácticas agroecológicas que aplican los agricultores. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>No. de prácticas agroecológicas que aplican los agricultores</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
0	4	16
1	10	40
2	8	32
3	2	8
4	1	4
Total	25	100

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 50 muestra que las prácticas más utilizadas son la no quema e incorporación de rastrojos. Algunos agricultores han dejado de hacer quema general pero están recogiendo los rastrojos y quemándolos en bultos para evitar la cría de plagas. 16% hacen rotación de cultivos rotando maíz y frijol, o tomate con maíz. 12% tienen obras de conservación de suelos como las barreras vivas, las zanjas de drenaje y la labranza, pero el área de intervención en estas parcelas es muy baja y con mal manejo. El 100% de los agricultores usan la cerca viva como cerca y como fuente energética (para leña) sin aprovechar otros usos agroecológicos de este material vegetal para abonos y plaguicidas y alimentación de ganado.

**Cuadro 53. Prácticas agroecológicas que aplican los agricultores. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Prácticas agroecológicas que aplican los agricultores</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% de agricultores</i>
Cerca vivas	25	100
Uso de abonos orgánicos	1	4
No quema	19	76
Incorporación de rastrojos	9	36
Barreras vivas	1	4
Zanjas de drenaje	2	8
Labranza cero	2	8
Rotación de cultivos	4	16

Fuente: Elaboración propia

## Medición de los indicadores de sustentabilidad

Después de conocer las características de los agricultores y de las prácticas agrícolas se procedió a estimar el valor observado de los indicadores de sustentabilidad, tomando en cuenta los atributos y criterios de diagnóstico según MESMIS (Maserá et al., 1999)

**Cuadro 54. Indicadores de sostenibilidad de la agricultura en la dimensión social, con su nivel de desempeño y de sustentabilidad. Altiplano de Danlí, Honduras. 2009-2010**

<i>Atributo</i>	<i>Indicador</i>	<i>Valor</i>	<i>Nivel de desempeño</i>	<i>Nivel de sustentabilidad</i>
Productividad	Porcentaje de la población trabajando en la agricultura	68 %	85	5
	Ingresos anuales de los hombres (S/año)	104 a 42,349	11	1
	Ingresos anuales de las mujeres (S/año)	87 a 4,923	17	1
Estabilidad	Porcentaje de permanencia de agricultores en el territorio	92%	92	5
Equidad	Porcentaje de agricultores con casa propia	88%	88	5
	Porcentaje de agricultores con tierra propia	58%	58	3
Sostenibilidad	Porcentaje de agricultores con educación secundaria	44%	44	3
	Porcentaje de agricultores que han recibido capacitación en agricultura	28%	28	2
	Porcentaje de agricultores participando en organizaciones de agricultores	48%	48	3
	Porcentaje de agricultores participando en organizaciones comunitarias	20%	20	1

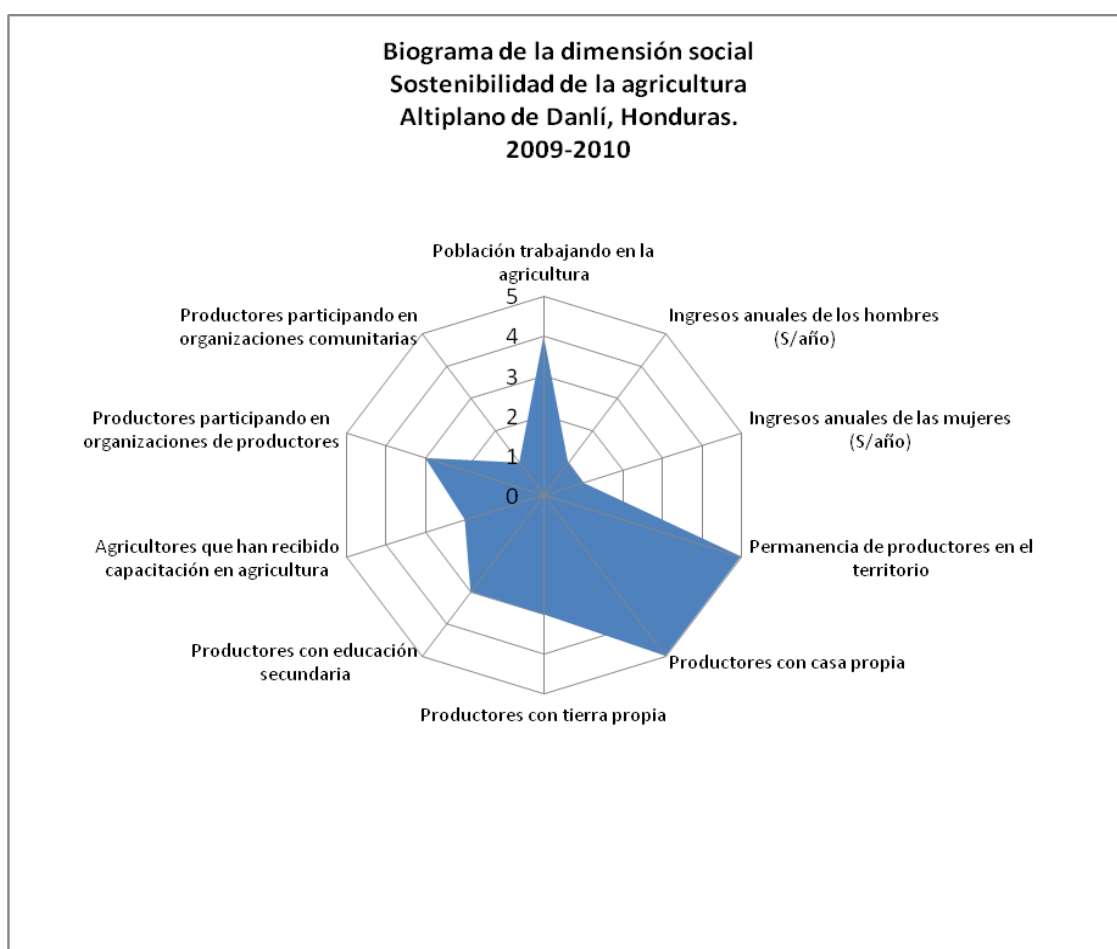
Fuente: Elaboración propia

Mediante la técnica propuesta por Alfonso D, et al., 2008, se procedió al cálculo del nivel de desempeño del indicador y el nivel de sustentabilidad. Con los resultados obtenidos se procedió a elaborar del Biograma y calcular el índice de sostenibilidad, primero por

dimensiones social, económica y ambiental y luego la grafica multidimensional que permite visualizar el estado general de sostenibilidad de la agricultura en el territorio.

Para la interpretación del Biograma se considera el nivel de desempeño del indicador siendo el grado máximo de sustentabilidad cuando los indicadores adquieren un valor igual a 5. Y el índice de sostenibilidad el nivel óptimo es 1.

**Figura 6. Biograma de sostenibilidad en la dimensión social de la agricultura del altiplano de Danlí, Honduras.**



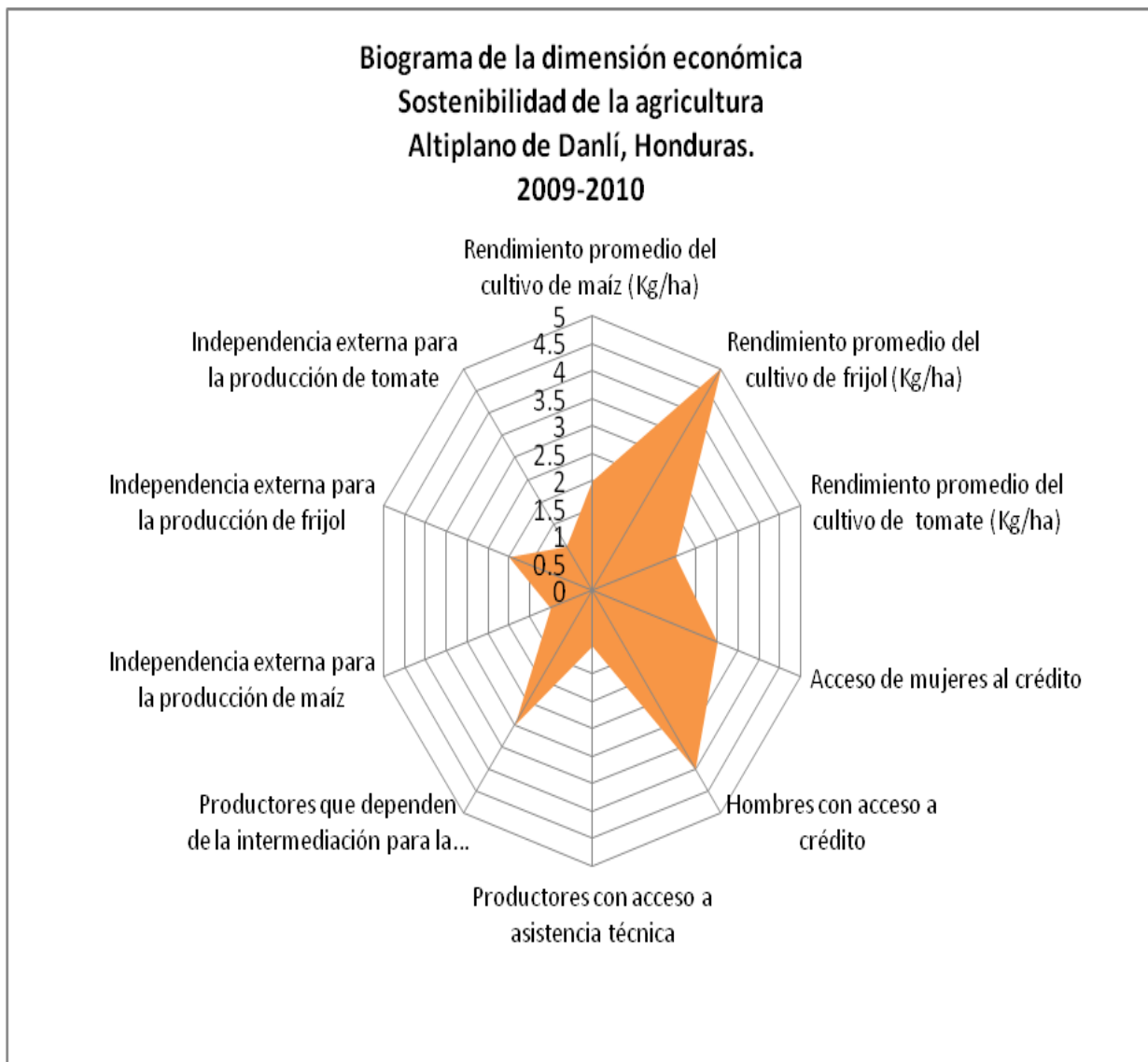
Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 55. Indicadores de sostenibilidad de la agricultura en la dimensión económica, con su nivel de desempeño y de sustentabilidad. Altiplano de Danlí, Honduras.**

<i>Atributo</i>	<i>Indicador</i>	<i>Valor</i>	<i>Nivel de desempeño</i>	<i>Nivel de sustentabilidad</i>
Productividad	Rendimiento promedio del cultivo de maíz (Kg/ha)	2,500	25	2
	Rendimiento promedio del cultivo de frijol (Kg/ha)	1,690	91	5
	Rendimiento promedio del cultivo de tomate (Kg/ha)	65,094	22	2
Equidad	Porcentaje de agricultores mujeres con acceso a crédito	42%	42	3
	Porcentaje de agricultores hombres con acceso a crédito	77%	77	4
	Porcentaje de agricultores con acceso a asistencia técnica	16%	16	1
	Porcentaje de agricultores que dependen de la intermediación para la comercialización	57%	43	3
Sostenibilidad	Porcentaje de independencia externa para la producción de maíz	26%	8	1
	Porcentaje de independencia externa para la producción de frijol	42%	28	2
	Porcentaje de independencia externa para la producción de tomate	24%	5	1

Fuente: Elaboración propia

**Figura 7. Biograma de la sostenibilidad en la dimensión económica de la agricultura, del altiplano de Danlí, Honduras. 2009-2010.**



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 56. Indicadores de sostenibilidad en la dimensión ambiental, con su nivel de desempeño y de sustentabilidad. Altiplano de Danlí, Honduras.**

<i>Atributo</i>	<i>Indicador</i>	<i>Valor</i>	<i>Nivel de desempeño</i>	<i>Nivel de sustentabilidad</i>
Productividad	Porcentaje de agricultores utilizando mecanización agrícola	83%	21	1
	Porcentaje de agricultores utilizando plaguicidas químicos	100%	0	1
	Porcentaje de agricultores utilizando fertilizantes químicos	100%	0	1
	Porcentaje de agricultores de maíz que producen su propia semilla	28%	20	1
	Porcentaje de agricultores de frijol que producen su propia semilla	65%	61	4
Estabilidad	Porcentaje de parcelas de agricultores con materia orgánica	9%	9	1
	Porcentaje de materia orgánica en los suelos	3.4	74	4
	Porcentaje que tienen microorganismos del suelo	27%	27	2
Equidad	Porcentaje de agricultores con acceso a riego	48%	48	3
Sostenibilidad	Agrobiodiversidad en el territorio (No. especies cultivadas )	4	33	2
	Porcentaje de agricultores que conocen prácticas agroecológicas	52%	52	3
	Porcentaje de agricultores que utilizan 3 prácticas agroecológicas	8%	8	1

Fuente: Elaboración propia

**Figura 8. Biograma de la sostenibilidad de la agricultura en la dimensión ambiental, del altiplano de Danlí, Honduras. 2009-2010.**



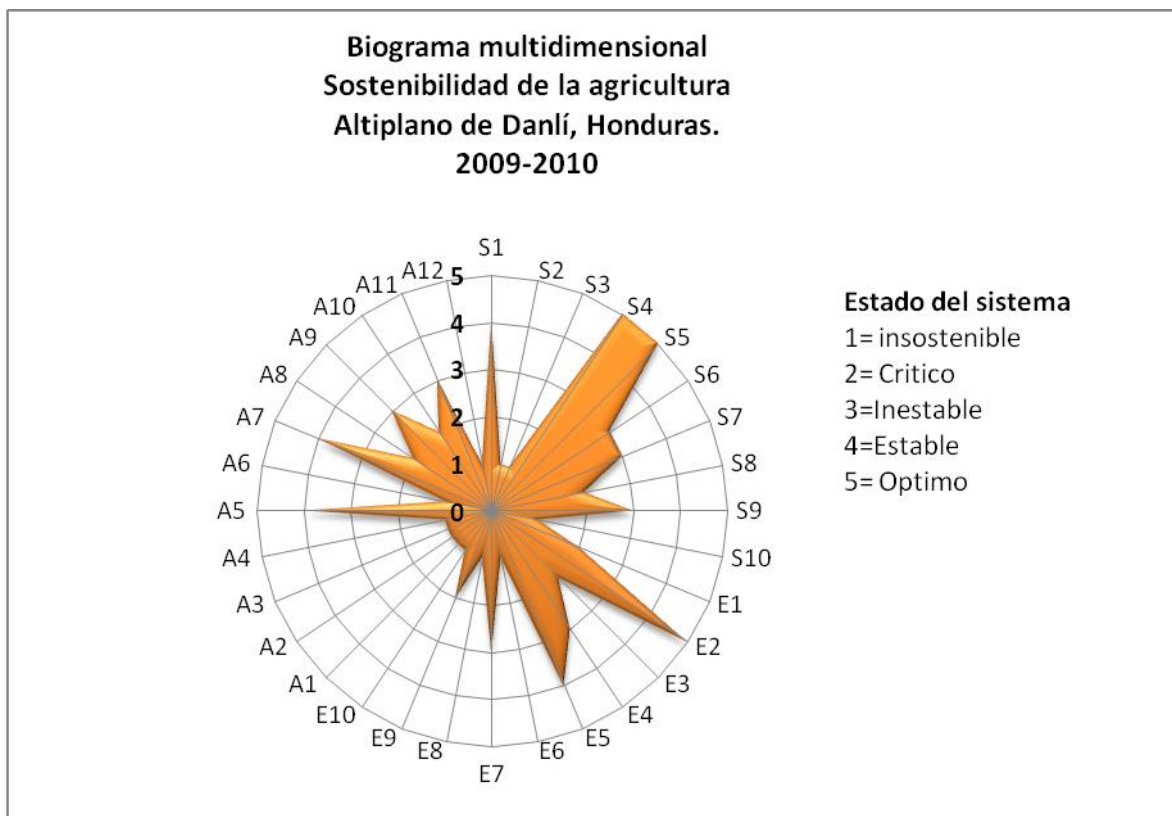
Fuente: Elaboración propia



## Estado general de sostenibilidad de la agricultura del altiplano de Danlí

### a) Biograma

Figura 9. Biograma integrado de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas del altiplano de Danlí, Honduras, con visión multicriterio y multidimensional. 2009-2010.



Fuente: Elaboración propia

### b) Índice de desarrollo sostenible

Utilizando la ecuación recomendada por Sepúlveda (2008), se hizo el cálculo del Índice de desarrollo sostenible (Anexo 10) y obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro 57. Índices de desarrollo sostenible por dimensión e integrado**

Dimensión	Social	Económica	Ambiental
Índice/dimensión( $S_D$ )	0.58	0.48	0.40
Índice integrado ( $S^3$ )	0.49		

Fuente: Elaboración propia

## **Análisis de los atributos o propiedades de la agricultura sustentable por dimensiones**

### **Atributo productividad**

**Productividad social** este atributo se evaluó con dos indicadores: la concentración de la población en el trabajo agrícola que se encuentra en un nivel óptimo. La agricultura ha sostenido la población en el territorio y sigue siendo de interés para los agricultores jóvenes. El ingreso tanto para hombres como para mujeres muestra un nivel insostenible, hay agricultores hombres y mujeres muy debajo de los ingresos para cubrir sus necesidades básicas, que en el país es de 2,254 \$/año, lo cual indica que se encuentran en estado extremo de bajos ingresos, así como también hay agricultores que superan este valor y son específicamente los agricultores de hortalizas (tomate, chile, cebolla).

**Productividad económica.** Este atributo se midió analizando los rendimientos promedio de los principales rubros productivos del territorio maíz, frijol y tomate; tanto en maíz como en tomate el nivel de sostenibilidad es crítico, los rendimientos promedio no alcanzan ni superan los niveles óptimos que se dan en el territorio. En el frijol los rendimientos tiene un nivel óptimo, sin embargo bajo las condiciones de cambio climático (sequías, inundaciones) este indicador se ve seriamente afectado, teniendo que preparar a los agricultores para adaptarse a estas perturbaciones climáticas que afectan los rendimientos.

**Productividad ambiental.** Su nivel es insostenible, por la presión que tiene el territorio sobre los recursos suelo y agua porque del 80 al 100% de los agricultores utilizan todos los años y durante varios ciclos agrícolas, la mecanización, plaguicidas y fertilizantes químicos que inciden directamente en la productividad del agroecosistema en la cantidad y calidad de servicios ambientales que brinda a los agricultores a través del suelo, el agua y la biodiversidad. Con la mecanización y movimientos del suelo se pierde el carbono orgánico que se almacena en el suelo y que está depositado en las reservas de materia orgánica. Con el uso intensivo de plaguicidas y fertilizantes los sistemas se degradan muy a menudo, no por aplicar estos insumos sino debido a que no son utilizados de forma

correcta, lo cual se observa en los niveles de fertilización y en las formas y épocas de aplicación, por la falta de asistencia técnica y validación de tecnologías, los agricultores tienen que aprender a prueba y error.

Se analizó la capacidad de los agricultores de producir su propia semilla, para los principales cultivos a excepción del frijol, tienen que comprar la semilla, no la producen en el territorio. En maíz están sembrando híbridos y transgénicos sin ninguna regulación del uso. Al respecto Gliessman (2002:195) señala que la base genética de la agricultura se ha acercado a niveles peligrosos conforme la sociedad humana ha incrementado la dependencia de unas pocas especies y organismos y de una cantidad pequeña de genes y combinaciones genéticas en éstas especies. Los recursos genéticos que usan estos productores se desarrollan en ambientes diferentes por lo que no se garantiza la resistencia genética de plagas y enfermedades, así como su capacidad de tolerar condiciones ambientales adversas ocasionando fallas en el cultivo e incrementando su dependencia del humano, que se torna en un aumento de insumos y tecnología para mantener las condiciones óptimas de crecimiento.

### **Atributo estabilidad**

**Estabilidad social**, se analizó la permanencia de los agricultores en el territorio, el cual tiene un nivel óptimo, ellos viven con sus familias y trabajan en el territorio, lo que favorece la permanencia de la producción para las necesidades locales, municipales y regionales. Este atributo se ve amenazado por la baja rentabilidad de los cultivos y la variabilidad de los precios de los productos que no favorecen al productor, quien además de tener baja productividad tiene baja rentabilidad y los agricultores no han dejado la agricultura pero están cambiando el uso de sus tierras para ganadería o para alquilarlas a los agricultores de tomate, esta última opción que resulta si su parcela tiene acceso a riego.

**Estabilidad económica**, la estabilidad se analiza desde el porcentaje de agricultores que dependen de la intermediación, Su nivel es insostenible porque el 57% de los agricultores están expuestos a las condiciones de los intermediarios no tienen control del mercado, no pueden negociar, esto hace inestable la rentabilidad de sus productos.

**Estabilidad ambiental.** Se analizaron indicadores relacionados a la salud del suelo: el porcentaje de materia orgánica del territorio tiene un nivel estable, aún conserva sus propiedades químicas en un nivel medio, no obstante esto se contradice al hacer la evaluación cualitativa, se encuentra entre el nivel insostenible y el nivel crítico, esto indica que no hay estabilidad en la salud y la calidad del suelo, y se detecta en los comentarios de los agricultores que manifiestan que si no fertilizan no producen y justifican bajos rendimientos y pérdidas por la falta de recursos para comprar insumos. Si bien es cierto el análisis de suelo indica que son suelos medianamente fértiles, por alguna razón los nutrientes no están disponibles por lo que los agricultores necesitan hacer uso de fertilizantes sintéticos para mejorar la productividad, lo cual indica la necesidad de un análisis más profundo sobre la fertilidad del suelo en el territorio.

### **Atributo equidad**

**Equidad social.** Tiene un nivel óptimo en cuanto a la propiedad de una vivienda, es inestable en cuanto a la tenencia de la tierra, porque hay un 42% de agricultores que no tienen tierra y trabajan en tierras alquiladas o prestadas.

**Equidad económica.** El nivel es estable en relación a las oportunidades que tienen tanto hombres como mujeres de acceder al crédito, contando con fuentes formales como la Caja Rural, las financieras, algunos bancos, algunos acuden al sistema informal de los prestamistas. El acceso a la asistencia técnica tiene un nivel insostenible porque es un servicio muy limitado, sin una estrategia integrada, la cual es afectada por la falta de coordinación de agentes externos del sector agrícola que llegan al territorio para apoyar a los agricultores, que proponen tecnología en función de sus objetivos y metas, no desde la visión de desarrollo del territorio.

**Equidad ambiental.** La equidad se analiza desde el acceso al agua para riego, al cual tienen acceso el 48% de agricultores, esto muestra un nivel inestable, aunque el ecosistema brinda el servicio este no puede ser distribuido con equidad entre los agricultores, Hay un 52% de agricultores que dependen totalmente de las lluvias de invierno para producir, sin poder hacerlo en otras épocas de cultivo de verano donde los riesgos de pérdidas por factores climáticos o por plagas pueden ser mejor controladas.

## **Atributo sostenibilidad**

**Sostenibilidad social.** Se considera el aspecto de desarrollo humano a través del nivel de escolaridad de los agricultores, que se encuentra en un nivel inestable, ya que solo el 44% tienen nivel de secundaria y hay un 17% que no sabe leer y escribir. El otro medio que los agricultores mejoran su conocimiento y habilidades es la capacitación, a la cual solo han tenido acceso el 28%. También se da la actitud negativa de algunos productores que consideran que la capacitación es pérdida de tiempo y no contribuye a resolver sus problemas. Por su parte la APAO está haciendo el esfuerzo de llevar la capacitación a los agricultores, interesado en incorporar a los jóvenes y las mujeres que han mostrado una mejor actitud hacia la capacitación.

En relación a la participación de los agricultores en las organizaciones de agricultores tiene un nivel inestable y en organizaciones comunitarias un nivel insostenible. Estos resultados indican debilidad en el capital social del territorio porque una gran mayoría de agricultores actúan de manera individual y pierden el acceso a bienes y servicios que se pueden obtener solo de manera colectiva. De igual manera, si no hay participación en la gestión comunitaria, el desarrollo sostenible del territorio es más lento y débil porque en los tiempos actuales los entes de cooperación exigen la participación y la contribución comunitaria para el desarrollo de proyectos. También es una limitante en la gestión de los recursos naturales, no hay oportunidades de coordinar, de normar al nivel de territorio y esto acrecienta la irresponsabilidad ambiental tanto de propios como de extraños al territorio.

**Sostenibilidad económica.** En este atributo se analizó la dependencia externa de los agricultores para la producción, haciendo el análisis separado por sistema de producción frijol, maíz y tomate. El nivel en que se encuentra este atributo es insostenible porque la dependencia externa es de 70% en el maíz y tomate y 58% en el sistema frijol. Si el productor no tiene acceso a los recursos para cubrir el costo de producción, baja la productividad o se sale de la actividad agrícola.

**Sostenibilidad ambiental**, se analizó la agrobiodiversidad que se encuentra en un nivel insostenible, en el territorio solamente cultivan 4 especies y en promedio por productor manejan dos especies; esta práctica ha generado el incremento de las plagas, para el caso el frijol y el tomate son incompatibles porque la producción de tomate y el mal manejo de los desechos incrementa las poblaciones de plagas especialmente la mosca blanca que alcanza poblaciones tan altas, difíciles de controlar en las parcelas de frijol afectando la sanidad y productividad del cultivo. Asimismo, la práctica de monocultivo y poca diversidad agrícola, aumenta los riesgos de pérdidas económicas cuando se dan problemas ambientales o de precios de mercado. Altieri y Nicholls (2000) indican que la diversidad tiene la función de complementariedad en los agroecosistemas, porque la exploración de raíces en diferentes profundidades en el suelo permite utilizar el diferencial de nutrientes y humedad, la intensidad de luz y humedad del aire, la adaptación a la diferencia de suelos, a las condiciones microclimáticas como también la susceptibilidad o tolerancia a plagas, enfermedades y malezas. Esta baja biodiversidad agrícola también incide en la autosuficiencia alimentaria y nutricional, pues las familias solo disponen de su finca del maíz y el frijol, el resto de productos tienen que obtenerlos fuera, lo cual es limitado por los bajos ingresos de la agricultura.

El conocimiento y uso de prácticas agroecológicas por los agricultores, su nivel de desempeño es crítico un 52% de los agricultores de alguna manera han tenido información y conocen de la existencia de estas prácticas, sin embargo, está a nivel insostenible pues solo un 8% de los agricultores usan 3 ó más prácticas agroecológicas, entre estas la no quema las cercas vivas y la rotación de cultivos de maíz con frijol, éstas últimas son de tradición ancestral y actualmente se está manejando la rotación tomate con maíz

## **Capítulo V**

### **Conclusiones y recomendaciones**

#### **Conclusiones**

El Altiplano de Danlí se caracteriza porque el 68% de la población económicamente activa se dedica a la agricultura. Predominan los pequeños agricultores considerando que el 35% tienen parcelas de 1-2 hectáreas y 35% tamaños de 3 a 5 hectáreas. Tiene un 20% de productores jóvenes menores de 35 años, 16% de 35-45 años y el resto mayores de 46 años (16% mayores de 65 años). Hay un 17% de analfabetismo, 39% han cursado primaria, 35% secundaria y 9% tienen grado universitario. En el periodo de estudio el 28% de los productores han recibido capacitación en temas agrícolas y 16% han recibido asistencia técnica diversa, ocasionalmente por algunos proyectos.

El sistema de prácticas agrícolas que se aplica en el Altiplano confirma que se practica totalmente la agricultura convencional. El 83% utilizan la mecanización agrícola para siembra y/o cosecha, 100% usan fertilizante y plaguicidas químicos, el 25% producen su semilla de maíz y el 65% su semilla de frijol. La agrobiodiversidad del territorio es de 4 cultivos: maíz, frijol, maicillo y tomate. La semilla de maíz es en su mayoría es de híbridos y transgénicos, en frijol usan variedades y para tomate usan semilla de híbridos. Predomina el sistema monocultivo.

#### **El análisis de la sostenibilidad general por dimensiones**

La medición y el análisis de los indicadores mostraron un índice general de sostenibilidad de la agricultura en el Altiplano de Danlí igual a 0,49 que lo ubica en un estado inestable; sostenibilidad social es 0,58, sostenibilidad económica 0,48 y sostenibilidad ambiental 0,40, complementado el índice con el Biograma multicriterios y multidimensional (figura 9) muestra un nivel de sostenibilidad crítico (2). El 72% de los indicadores están alejados de los niveles aceptables u óptimos de sustentabilidad. La sostenibilidad social está en nivel inestable (3), la sostenibilidad económica y la sostenibilidad ambiental en nivel crítico

(2). La agricultura se sostiene en la estabilidad social por la permanencia de los agricultores en el territorio, en la equidad social por la propiedad de la tierra y de la vivienda y por la sostenibilidad económica de la productividad del cultivo de frijol, pero ésta se ve diezmada por los bajos ingresos que reciben de la venta de sus productos agrícolas.

En la sostenibilidad ambiental los indicadores muestran que hay deterioro de los recursos suelo y biodiversidad, se percibe en el hecho que ya no pueden producir sin fertilización química y los agricultores responden a este problema incrementando el uso de los mismos, esto viene a repercutir en la sostenibilidad económica porque aumentan los costos de producción y con esto aumenta la dependencia de los agricultores del comercio externo de insumos químicos.

El territorio tiene suelo y agua aún con capacidad de generar buena productividad pero sin medidas de conservación lo que causa sobreexplotación y contaminación. Los fertilizantes químicos no los usan de forma adecuada sea por uso mínimo o excesivo, igualmente hay un uso irracional de los plaguicidas y mal manejo de los desechos, que afecta la salud del territorio y del agroecosistema.

En relación al compromiso<sup>2</sup> de los agricultores del altiplano por la conservación y uso racional de los recursos naturales asociados a la agricultura es bajo, solo han reaccionado por la sequía que amenaza el agua para consumo humano, 20% de los agricultores están participando en organizaciones comunitarias como patronatos y juntas de agua; 48% participando en organizaciones agrícolas en la cual es significativa la participación de APAO. Aún falta más del 50% de agricultores que continúan trabajando sin participación ni comunitaria, ni ambiental. Sumado la falta de coordinación entre los agentes externos de

---

<sup>2</sup> Compromiso ambiental es cuando el productor tiene obligación voluntaria de mejorar su desempeño ambiental, sin que una ley o mandato se los exija y sin que medie un incentivo económico gubernamental para hacerlo; porque se da un valor a los recursos físicos y naturales de su territorio y hay conciencia de lo importante que es su conservación y renovación; se puede concluir que los agricultores a partir de las prácticas agrícolas que aplican en la agricultura no muestran compromiso alguno de incorporar prácticas agroecológicas aunque se les capacite sobre este tema, porque hay un fuerte arraigo en la tecnología de la agricultura convencional



cooperación y de regulación afecta el desarrollo sostenible del Altiplano y crea un ambiente de ingobernabilidad en el uso de los recursos naturales. Bajo estas condiciones de participación local, el territorio es débil para afrontar la crisis económica, social y ecológica de la agricultura actual.

El potencial para incorporar prácticas agroecológicas esta en un nivel crítico porque tienen cultura productiva convencional. El 52% de los agricultores indican que conocen algún tipo de prácticas, algunos han recibido capacitación pero no hay avance en la aceptación, observando que 8% usan por lo menos tres prácticas agroecológicas. Se justifica la no adopción por falta de conocimiento y asistencia técnica para ponerla en práctica y pruebas científicas que ayuden al agricultor a decidirse por las prácticas agroecológicas especialmente si estas le dan buen retorno económico.

### **Los atributos de la agricultura sustentable**

El atributo productividad tiene un nivel inestable (nivel 3) los promedios de productividad de los cultivos son bajos, y la productividad de servicios ecosistémicos<sup>3</sup> está constantemente perturbada por la mecanización y el uso de agroquímicos, que no permite expresar su real aportación a la productividad económica del territorio. En la dimensión social tiene un nivel crítico (nivel 2) existe una brecha de ingresos muy amplia que va de \$ 104 /año hasta \$42,349 que esta dado el nivel educativo del agricultor, el tipo de cultivo, el acceso a la tecnología y el acceso a los mercados, éste último aspecto necesita una investigación y discusión más específica y detallada.

El atributo estabilidad promedia un nivel inestable (3) tiene un optimo en la dimensión social (5) dado que el 92% de los agricultores permanecen en su territorio y se mantienen en la agricultura. La estabilidad ambiental promedia un nivel crítico (2), la fertilidad del territorio ha sido aprovechada por los agricultores, pero no se conserva la flora y la fauna microbiana, no hay recuperación a través del reciclaje e intercambio de nutrientes esto afecta la estructura del suelo y su composición química, sus efectos los perciben los

---

<sup>3</sup> Almacén de carbono en el suelo, agrobiodiversidad, flora y fauna microbiana

agricultores en la preparación de suelos y en la obligatoria necesidad de fertilizantes para poder producir.

El atributo equidad esta en un nivel inestable (3), resalta la equidad social con un nivel estable porque el 88% de los agricultores tienen vivienda propia y un 58% son propietarios de la tierra, característica que es una fortaleza para el territorio, pero queda un porcentaje de agricultores sin tierra y sin vivienda especialmente jóvenes, La equidad económica tiene un nivel inestable (3) dado que hay acceso a crédito tanto hombres como mujeres pero poco acceso a la asistencia técnica. La equidad ambiental esta en nivel inestable (3) dado que el agua para riego no es accesible para 52% de agricultores del territorio.

El atributo sostenibilidad promedia un nivel critico (2) la sostenibilidad social es critica por la baja escolaridad del 56% de los agricultores (menos de secundaria); la baja participación en organizaciones (20 a 48%); la sostenibilidad económica tiene un nivel insostenible por la dependencia externa de la producción de más del 70% de sus costos de producción. Igual la sostenibilidad ambiental tiene un nivel crítico, hay limitado conocimiento y mínima implementación de prácticas agroecológicas.

## Recomendaciones

- Con el liderazgo de la Alcaldía Municipal de Danlí solicitar el apoyo de la SAG, PRONADERS, el IICA y la FAO para desarrollar una experiencia de desarrollo rural con enfoque territorial, que contribuya a la coordinación y consolidación de todas las iniciativas de los diferentes actores para superar el desequilibrio que existe en las diferentes dimensiones y definir los niveles óptimos para que el desarrollo sea sostenible en el territorio.
- Se recomienda a la SAG en conjunto con la SERNA definir directrices y reglamentos para recursos naturales, insumos agrícolas y mecanización, en función de los umbrales de uso de los recursos y las características particulares de los agroecosistemas y los territorios que existen en el país. Con la cooperación técnica del IICA, CATIE, la FAO, definir los parámetros de sustentabilidad a nivel de país, seleccionar sistemas de referencia que orienten la definición de indicadores de sustentabilidad a escala de país, a escala de territorios y de parcelas.
- Incluir en las políticas públicas acciones de fomento a una agricultura agroecológica para que se asignen o gestionen recursos económicos y financieros para preparar el talento humano para brindar asistencia técnica a los agricultores y para ejecutar proyectos de investigación y fomento de una agricultura ecológica

### **A nivel del territorio:**

- Se recomienda a la oficina regional de la SAG en coordinación con las instituciones del sector agroalimentario como la SERNA, el INA, el ICF, la UMA-Danlí y el PRONADERS, facilitar un proceso participativo con los actores del territorio que conlleve a formular una estrategia de competitividad y sostenibilidad de la agricultura centrada en la gestión integrada de los recursos naturales, mediante un enfoque de manejo adaptativo con principios de la agricultura sostenible.

- A la Secretaría de Educación y a la SAG, fortalecer conocimientos y capacidades de éste territorio de agricultores si se desean generar un desarrollo sustentable inclusivo y equitativo en el corto y largo plazo; un proceso innovador, benigno y perseverante ya que para transformar la agricultura convencional a una agricultura sostenible, requiere algo más que tecnologías y metodologías, se necesita que el productor trabaje con la cabeza, las manos y el corazón. (Chávez, 2007).
- A las asociaciones de agricultores que demanden asistencia técnica e investigación en formas de producción agroecológicas incorporando al estrato de agricultores jóvenes y mujeres.
- Las asociaciones de agricultores que demanden a las empresas agrocomerciales un mapeo del suelo que sea información base para la definición de programas de fertilización acorde al estado actual del recurso suelo. Demandar un estudio de la capacidad de producción de los acuíferos para controlar la continua perforación de pozos que se hace de manera indiscriminada. Para esto es necesario la búsqueda de subsidios y proyectos de cogestión, apoyada en la Ley General del Recurso Hídricos.
- A la Secretaria de Agricultura a través de la Dirección de Riego y Drenaje en coordinación con las asociaciones de productores y la Unidad Municipal de Ambiente de Danlí, asumir con responsabilidad la organización de los regantes del altiplano y reglamentar el uso y manejo del agua para riego para no sobrepasar su capacidad de recuperación del recurso y evitar la contaminación.
- A las Universidades y Escuelas Agrícolas transverzalizar el enfoque de sostenibilidad en el manejo de los cultivos y la ganadería. Integrar la enseñanza de los métodos para medir la sostenibilidad de la agricultura y de los recursos naturales y agregar la clase de agroecología para brindar lineamientos sobre el manejo agroecológico de la agricultura y de esta manera se pueda dar al país técnicos que

traten la agricultura con un enfoque multidimensional, no solo en función de la productividad económica.

- A la Dirección de Desarrollo Rural Sostenible y la SAG fortalecer las formas colaborativas de trabajo que existen en el territorio y crear espacios directos a agricultores que sirvan como incentivo para promover iniciativas agroecológicas a nivel del territorio, a nivel fincas; En el proceso incorporar las fuerzas vivas del territorio para que se trabaje en conjunto con los agricultores con una línea de pensamiento de sostenibilidad del territorio y promover una imagen y marca ecológica a sus productos.
- A los proyectos de competitividad rural, apoyar la formación dentro del territorio de empresas locales productoras y distribuidoras de de cultivos agroecológicos abonos orgánicos, de insecticidas naturales, de semilla y centros comunitarios de producción organismos de control biológico de plagas y enfermedades, integrando la capacitación y la inversión.
- Las asociaciones de productores solicitar cooperación a ONG y proyectos de agricultura ecológica para fortalecer formas participativas locales como escuelas de camp, Comisiones Locales de Investigación (CIAL) y la formación de promotores locales de técnicas agroecológicas que promuevan la transición de sistemas convencionales a sistemas ecológicos.
- Las asociaciones de productores pueden solicitar a la Universidad Nacional de Agricultura (UNA), a la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) y a la Universidad Nacional de Honduras (UNAH) que desarrollen trabajos de tesis para profundizar el tema de sostenibilidad de la agricultura en sus diferentes dimensiones, que genere mayor conocimiento del tema e información para evaluar y monitorear su tendencia.

- A los productores de hortalizas del Altiplano gestionar cooperación local e internacional para subsidiar el proceso de certificación, para que incorporen las buenas prácticas agrícolas e ir adaptándolas progresivamente a sistemas de producción sostenibles.
- A las organizaciones APAO, ARSAGRO y la Cadena de hortalizas conjuntar esfuerzos para ir creando un banco de datos del Altiplano, y poder recrear y evaluar tendencias de la evolución de la agricultura, generar proyectos etc.
- Al Programa Regional de Maestría en Desarrollo Rural que en las clases de investigación del desarrollo sostenible y de tópicos de agricultura enfatice el tema de sostenibilidad de la agricultura y como medirlo, dado la multifuncionalidad que ésta tiene en los territorios rurales y su importancia para el desarrollo rural sostenible.

## Bibliografía

- Altieri, M. y Nicholls, C. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ª edición. PNUMA.
- Alejandro, R. y Castro S. 2000. Modelo alternativo para la racionalidad agrícola Capitulo II. El significado del desarrollo para la agricultura. Universidad Nacional de Colombia. [www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomía/2005840/lecciones/](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomía/2005840/lecciones/)
- Alfonzo, D., Torres, M.D, Alban R. y Griffon D. 2008. Indicadores de sustentabilidad en Agroecología. <http://agroecologiavenezuela.blogspot.com>
- ANAF AE 2006. Memoria II Foro Nacional: Manejo alternativo de conflictos 2006 Asociación Nacional para el Fomento de la Agricultura Ecológica. Tegucigalpa, Honduras.
- ANAF AE. 2007. Memoria del III Foro Regional de Soberanía Alimentaria. Tegucigalpa, Honduras.
- Arias Coñete, M. 2000. Adaptarse a la cultura del medio ambiente. Visión del futuro de la agricultura europea.
- Banco Mundial. 2008. Informe sobre el Desarrollo Mundial. Agricultura para el desarrollo, panorama general. Banco Mundial, Washington.
- Banco Nacional de Desarrollo Agrícola. 2010. Planes de inversión cultivos maíz, frijol . Danlí, Honduras.
- Centro de Internacional de Investigación para el Desarrollo CIID. 2007. Investigación, aprendizaje y desarrollo: Experiencias metodológicas y temáticas del Proyecto

“Sistemas de Aprendizaje para el Desarrollo de Honduras. Compiladores Markus Gottsbacher y Raúl Zelaya. 1ª Edición. Tegucigalpa, Honduras.

Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales en Honduras CONABISAH. 2004. Bienes y servicios ambientales en Honduras: Una alternativa para el desarrollo sostenible / Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales en Honduras ().-- 1a. ed.—Tegucigalpa, Honduras.

Consejo de la Unión Europea CUE. 2006. Estrategia revisada de la UE para el desarrollo sostenible.

Comisión de las Comunidades Europeas. 2006. Establecimiento de indicadores agroambientales para el seguimiento de la integración de las consideraciones medioambientales en la política agrícola común. Bruselas.

Consejo Agropecuario Centroamericano CAC. 2007. Política Agrícola Centroamericana 2008-2017. Una agricultura competitiva e integrada para el mundo global/

Delgado B. 2000. La investigación participativa en agroecología y revalorización del saber local para el desarrollo sustentable. Memorias Curso Taller de Metodologías de investigación Participativas para el rescate de tecnologías locales. MAELA. Cochabamba, Bolivia.

De Souza Silva J. 2001. ¿Una época de cambios o un cambio de época?- Elementos de referencia para interpretar las contradicciones del momento actual. [www.icci.nativeweb.org/boletines](http://www.icci.nativeweb.org/boletines). Accesado 3 de octubre 2010.

Chávez L. 2007. Educar para transformar: la misión de las Fincas Escuela. Revista Centroamericana Laderas, PASOLAC. Tegucigalpa, Honduras.



- Cordero-Salas, P., Sepúlveda S., y Rodríguez A. 2004. Temas de comercio y medio ambiente / San José, Costa Rica. : IICA, 92 p. Cuadernos Técnicos de Desarrollo Rural / IICA ; no. 25)
- David Y.D, Charles C. y Espinosa P. 2003. Los Plaguicidas. Impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador. Editores Centro Internacional de la Papa Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Ediciones Abya-Yala.
- Escuela Agrícola Panamericana. 2006. Cadenas agroalimentarias en Honduras. Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Zamorano, Honduras  
<http://www.ruta.org/downloads/CDCAFTA/documentos/hn/Honduras-cadenas.pdf>, consultado el 25 de octubre 2011
- Estrada N.P. 2002. Educación Ambiental: Teoría y Práctica. 1ª edición, Tegucigalpa, Honduras.
- FAO. 2007. El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación.
- FAO. 2007. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la agricultura familiar. Plan Departamental de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Antioquia, Colombia.
- FAO. 2007. Buenas prácticas agrícolas: desafío y oportunidad para los países en desarrollo Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.
- FAO\_\_\_\_. Consideraciones y limitaciones para el uso de indicadores de Agricultura Sostenible y Desarrollo rural ASDR. [www-fao.org/DOCREP/004/W4745516](http://www-fao.org/DOCREP/004/W4745516)

- Foro Emaus. 2000. Por la prohibición del Paraquat Informe especial para sustentar la demanda de su prohibición en la actividad agrícola (Versión actualizada, septiembre 2000) [http://members.tripod.com/foro\\_emaus/paraquat.htm](http://members.tripod.com/foro_emaus/paraquat.htm).
- FORCUENCAS. 2009. Valoración económica del sector hídrico en la Microcuenca Araulí-Linaca. Programa de Fortalecimiento de la Gestión Local de los Recursos Naturales en las cuencas de los ríos Choluteca y Negro., Danlí, Honduras.
- Gastó J., Motalva R. y Vieli L. 2008. Sustentabilidad de la agricultura: Conceptos unificadores. [www.u-cursos.cl/forestal/2008/0/Modulo1/1](http://www.u-cursos.cl/forestal/2008/0/Modulo1/1)
- Gelfius F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. 1ª edición, San Salvador, El Salvador.
- Gliessman S.R. 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. CATIE, Turrialba, Costa Rica,
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). 2002. Propiedades y usos de fertilizantes en suelos tropicales
- Hünemeyer, A.J. 1997. Análisis del desarrollo sostenible en Centroamérica: indicadores para la agricultura y los recursos naturales. Proyecto IICA/GTZ sobre agricultura y los recursos naturales.
- IICA. 1993. Agricultura y desarrollo sostenible. Tercera Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y Gobierno.
- IICA. 2005. Proceso Ministerial Hemisférico. Hacia un sistema de información para el seguimiento y evaluación del Plan Agro 2003-2015. Desarrollo de indicadores para el seguimiento del Plan Agro 2003-2015.

- IICA. 2005. Políticas para la prosperidad rural. Resumen ejecutivo. Informe especial sobre la contribución de la agricultura a los territorios rurales a la reducción de la pobreza, la creación de empleo y la promoción de la prosperidad rural. San José, Costa Rica.
- IICA. 2007. La agricultura frente a los nuevos retos del desarrollo. Informe situación y perspectivas de la agricultura y la vida rural en las Américas. San José, Costa Rica.
- IICA, CEPAL, IFPRI, CATIE, OPS. 2003. Situación y perspectivas de la agricultura y la vida rural en las Américas. San José. Costa Rica.
- INTA. 2008. Validación de tres dosis de fertilización química en frijol variedad INTA Rojo, en diferentes ambientes del Pacífico Sur de Nicaragua. 2008.
- IAAST. 2009. Hacia una agricultura multifuncional en pos de la sostenibilidad, social, ambiental y económica. [www.agassessment.org](http://www.agassessment.org)
- Jiménez R. 2002. Agricultura sostenible para satisfacer el reto medioambiental de la producción agrícola. Jornada temática “Aspectos Medioambientales de la Agricultura”. Madrid, España.
- Kaimowitz D-. 1996. La investigación sobre manejo de recursos naturales renovables para fines productivos en América Latina. División de Medio Ambiente BID, Washington, D.C. Septiembre 1996 — N° ENV-104
- LEADER. 2000. Observatorio Europeo LEADER Innovación en el medio rural. La Competitividad medioambiental. Fascículo No 3.
- Martínez R. 2002. Agroecología: Atributos de Sustentabilidad. Revista Intersedes. Universidad de Costa Rica. Ciudad Universitaria Carlos Monge Alfaro. Costa Rica.

- Martínez R. 2002. Agroecología: Atributos Agroecológicos de Sustentabilidad: Manejo comparativo indígena y convencional. Universidad de Costa San José, Costa Rica.
- Martínez R. 2005. Fundamentos culturales, sociales y económicos de la agroecología. Revista Ciencias Sociales #13-14, III, UCR. San José, Costa Rica.
- Masera O. y López R. 2000. MESMIS. Mundi-Prensa, Gira-UNAM, México, D.F.  
[www.mesmis.gira.org.mx](http://www.mesmis.gira.org.mx)
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2002. Visión del futuro de la agricultura europea. España.
- Molina O. y López M. 2004. Metodología de diagnóstico para el desarrollo sustentable. Revista del Centro de Investigación. Universidad la Salle. México, Distrito Federal.
- Morales Castilla Raúl. (19...). Guía de Buenas Prácticas Agrícolas.
- Moreno H., Pedraza G. y Solarte A. 2006. Construcción y uso de indicadores de sustentabilidad para la planeación participativa de los predios.
- Müller, S. 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad?: una propuesta para el área de la agricultura y los recursos naturales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José, Costa Rica.
- Rojas S.R. 1993. Guía para realizar investigaciones sociales. 10ª edición Plaza y Valdez, México.
- Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente SERNA. 2005. GEO, Honduras. Informe del Estado y Perspectivas del Ambiente. Honduras.

- Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente SERNA. 2007. Sistema de indicadores ambientales de Honduras SIAH. Manual. Honduras.
- Secretaria de Agricultura y Ganadería SAG. 2004. Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Medio Rural de Honduras. 2004-2012. Tegucigalpa, Honduras.
- Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente SERNA. 2005. Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación. Honduras 2005-2021.
- Sepúlveda S. 2008. Biograma: Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios. IICA, San José de Costa Rica
- Sepúlveda S. 2001. Desarrollo sostenible microregional: métodos para la planificación local. IICA: UNA. San José, C.R.
- Sepúlveda S. 2007. Potencial de la agricultura y los territorios rurales para producir bionergía. IICA. Cuaderno Técnico No. 37. San José, Costa Rica.
- Sistema de las Naciones Unidas. 2007. Objetivos de desarrollo del milenio. Honduras. Segundo informe de país.
- Sumpsi, J.M. 2000. Un nuevo enfoque empresarial para una nueva agricultura. Visión del futuro de la agricultura de Europa. Santander, España.
- Trejo R. y Lizardo de las Casas P. 1997. Hacia un desarrollo sostenible de la agricultura. IICA, San José, Costa Rica.

Universidad de Cornell y Zamorano. 2002. Guía de salud del suelo. Grupo de trabajo sobre suelos. Tegucigalpa, Honduras.

Vecoma.(2009). Línea Base de Productores de APAO. VECO Mesoamérica.

[http://cetas.ucf.edu.cu/maestria\\_agric\\_sost/diplo\\_gestion\\_d\\_a\\_s/gestion\\_d\\_a\\_s/guia\\_estudio\\_gestion-agraria-sostenible.pdf](http://cetas.ucf.edu.cu/maestria_agric_sost/diplo_gestion_d_a_s/gestion_d_a_s/guia_estudio_gestion-agraria-sostenible.pdf)

El significado del desarrollo sostenible para la agricultura  
[http://www.geocities.com/arsocorro/agricola/capituloII\\_significado.htm](http://www.geocities.com/arsocorro/agricola/capituloII_significado.htm)

Asociación Boliviana Pro Defensa de la Naturaleza PRODENA, 2008. ¿Desarrollo sostenible o sustentable? En [www.prodena.org/portal/](http://www.prodena.org/portal/).

### **Tesis consultadas**

Fallas G. 2009. Metodología para el análisis de la sustentabilidad de sistemas agrícolas ecológicos y convencionales en siete cantones de Costa Rica. Universidad Estatal a Distancia. San José Costa rica.

Sánchez G. 2009. Análisis de la sostenibilidad agraria mediante indicadores sintéticos: Aplicación empírica para sistemas agrarios de Castilla y León.



## Glosario

**Actividades antropogénicas.** Relacionadas a actividades planificadas por los seres humanos para su desarrollo o procesos natural no controlados. Las actividades antropogénicas no reguladas pueden convertir los recursos potencialmente renovables en no renovables o inutilizables.

**Agroecosistema.** Son ecosistemas naturales transformados por el hombre mediante procesos para obtener productos animales, agrícolas y forestales. Son sistemas abiertos que reciben insumos del exterior y brindan productos que entran en otros sistemas externos. Además de proporcionar cultivos alimentarios y de fibra, y de constituirse en fuente de recursos genéticos de cultivos y suministrar empleo, los agroecosistemas mantienen algunas funciones biológicas muy importantes, tales como la infiltración y el control de flujo de agua y la protección parcial de los suelos; proveen hábitats para aves, polinizadores y organismos del suelo importantes a la agricultura; producen materia orgánica para el suelo; y fijan carbono de la atmósfera.

**Agrosilvicultura.** Sistema de producción donde se asocian la agricultura y especies forestales ya sea en bosque natural o plantaciones

**Acuicultura.** Cría y manejo de especies acuáticas (tilapia, camarón) con objetivos comerciales

**Antroposistemas.** Son hechos por el hombre se dividen en ecosistemas artificiales y agroecosistemas. Los artificiales son urbes o ciudades, fabricas, represas hidroeléctricas.

**Cadena agroalimentaria.** “Entendida como el conjunto de actividades estrechamente interrelacionadas, verticalmente vinculadas por su pertenencia a un mismo producto (o productos similares) y cuya finalidad es satisfacer al consumidor”. Es una concatenación de procesos donde intervienen diferentes actores, quienes propician una serie de relaciones y



ejecutan una serie de acciones, las cuales permiten realizar una actividad agrícola específica, en un espacio territorial determinado.

**Cambio climático.** El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático IPCC, señala que es la evidencia observada de incrementos de las temperaturas medias de la atmósfera y de los océanos, el derretimiento en gran escala de hielo y nieve, y el incremento en el promedio global del nivel del mar, todas ellas a causa de las actividades humanas irresponsables. Evidencias del cambio climático son incremento de las temperaturas a nivel mundial y el deshielo de los árticos, cambios de gran escala en las cantidades de precipitación, salinidad de los océanos, manifestaciones extremas en el estado del tiempo (sequías, inundaciones), olas de calor e intensificación de los ciclones tropicales (COMUNICA.2007)

**Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sostenible.** (Cumbre de Johannesburgo), realizada en Johannesburgo, Alemania del 26 de agosto al 4 de septiembre del 2002, donde se reafirmó el desarrollo sostenible como el elemento central de la Agenda Internacional y se dio un nuevo ímpetu a la acción global para la lucha contra la pobreza y la protección del medio ambiente. Se reunieron más de un centenar de jefes de Estado, varias decenas de miles de representantes de gobiernos, organizaciones no gubernamentales e importantes empresas para ratificar un tratado de adoptar una posición relativa a la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

**Degradación ambiental.** Se conoce por degradación ambiental, cuando se excede el reemplazo natural, o cuando el abasto de un recurso potencialmente disponible empieza a disminuir. La degradación se produce por diversas actividades antropogénicas: la agricultura, la industria, la explotación forestal irracional, el crecimiento poblacional; también por la falta de conciencia ambiental y el crecimiento progresivo de la pobreza, cuando las familias pobres se ven obligadas a hacer uso de los recursos naturales como los bosques y la vida silvestre para librarse del hambre y la inanición. Los recursos naturales

pueden ser degradados por sobreuso, contaminación, destrucción física y por el uso de sistemas de producción que provocan problemas con plagas, enfermedades y malezas.

**Ecosistema.** Es la unidad funcional y estructural de la naturaleza, en el cual los componentes bióticos (vivos) y abióticos (no vivos) están en constante relación. El ecosistema puede ser de varios tamaños, desde muy pequeños como una gota de agua y se le llama microsistema, de mayor tamaño como un río y se le llama mesoecosistema o tan grande como un océano se le llama macroecosistema. Por su origen los ecosistemas se dividen en: ecosistemas naturales y antroposistemas. Los ecosistemas naturales son de forma natural y han sido creados por la misma naturaleza; se clasifican en ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos.

**Entropía.** La entropía es el segundo principio de la termodinámica que puede definirse esquemáticamente como el "progreso para la destrucción" o "desorden inherente a un sistema. La entropía significa, expresado en términos vulgares, que todo va para peor o, lo que es lo mismo, que todo empeora o se arruina irremisiblemente. En su interpretación más general establece que a cada instante el Universo se hace más desordenado. Hay un deterioro general pero inexorable hacia el caos.  
[www.grupoelron.org/fisicaastronomia/entropia.htm](http://www.grupoelron.org/fisicaastronomia/entropia.htm)

**Efecto invernadero.** Fenómeno natural que retienen calor en la atmósfera, cerca de la superficie terrestre. Parte del calor que fluye desde la superficie, de vuelta hacia el espacio es absorbido por el vapor de agua, dióxido de carbono, ozono y muchos otros gases que hay en la atmósfera, y que después se vuelven a irradiar de vuelta hacia la superficie. Si aumentan las concentraciones de estos gases de invernadero, la temperatura promedio de la atmósfera aumentará de manera gradual.

**Gestión.** Es la posibilidad de diseñar el presente y el futuro, la posibilidad esta dada a partir de tener capacidad o no, de controlar, manejar, tomar decisiones sobre el uso de los recursos y el poder de decisión de los actores. Es la posibilidad de ejercer el poder social

para controlar los medios, instrumentos y recursos para la toma de decisiones estratégicas sobre el uso de estos en determinado espacio. Un poder que esta limitado por la tenencia de los recursos y la toma de decisiones. Esto también implica la posibilidad de enfrentar los conflictos por el uso de determinados recursos. La gestión implica también la posibilidad de poder planificar el futuro en un espacio construido propio con mecanismos claros para el manejo de conflictos (ANAF AE.2006)

**Gestión del territorio.** Es un trayecto que une ideas con las acciones, es crear soporte, es crear la estructura general, crear las bases para cualquier buena idea o cualquier buen proceso que quiera desarrollarse en un territorio específico, pueda ser bien ejecutado para beneficio de sus habitantes (ANAF AE.2006)

**Informe Brundtland.** Nuestro Futuro Común, elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo en el que, se formaliza por primera vez el concepto de desarrollo sostenible. Realizado en 1987

**Plaguicida.** Cualquier sustancia o mezcla de sustancias o microorganismos, incluyendo virus, diseñadas para repeler, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo vectores de enfermedades humanas y animales, que de alguna manera causen daño o interfieran con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas o forestales(CropLife.2007)

**Principios en el uso de los recursos naturales. Conservativo.** El uso de un recurso debe ser racional e inteligente, para obtener mayor beneficio de la explotación de los recursos, pero el hombre deberá usar las mejores técnicas y evitar el agotamiento progresivo de cada recurso. El recurso debe ser conservado no solo en mantener su cantidad, sino también mantener su calidad; **Total y múltiple.** Significa obtener las ventajas posibles en beneficio de la humanidad. El agua usada para energía eléctrica, también puede ser usada para irrigación, regular inundaciones y otros. **Uso racional.** Que la explotación de un recurso no resulte afectando la relación de interdependencia que existe en la naturaleza. Ejemplo:

explotación minera versus belleza escénica, contaminación de aire y agua o modificación total del ecosistema existente en una región (Estrada.2002)

**Producción agroecológica.** Es la realización de actividades agrícolas, generando bienes y servicios a beneficio de la humanidad, aprovechando y protegiendo los recursos naturales, sin provocar desequilibrio en la naturaleza. ANAFAE. 2007.

**Productos agrícolas.** Se entiende por productos agrícolas a los bienes y servicios generados por el sector agrícola, incluidos entre ellos: alimentos, pesca, fibras, madera, agroenergía, agroturismo y otros servicios al ambiente.

**Recursos Naturales.** Son los elementos naturales vivos o no vivos que el hombre utiliza para su propia existencia, estos proporcionan al hombre alguna utilidad material o ventaja estética. Todos los recursos revisten para el hombre la misma importancia, ya que sin ellos sería imposible la supervivencia del planeta. Partiendo del concepto utilitario se pueden enumerar los siguientes recursos naturales: la biodiversidad, el agua, el suelo, la atmósfera, los minerales y las rocas, la belleza escénica y la energía (Estrada Pastor.2002). Por su renovabilidad los RR.NN se clasifican en a) continuos como la energía solar, energía térmica y belleza escénica b) almacenados como los hidrocarburos, los minerales metálicos y los minerales no metálicos y c) en movimiento como la vida silvestre, el bosque, los suelos, el agua..

**Salud y seguridad ocupacional.** Trata de promover y mantener el mayor grado de bienestar físico y social de los trabajadores, protegerlos en su empleo contra los riesgos resultantes por las condiciones de trabajo. Fomentar y mantener el grado más elevado de bienestar físico, mental y social. Implica proteger a los trabajadores de los riesgos, prevenir los efectos negativos que las condiciones de trabajo pueden tener en la salud de los trabajadores y colocar y mantener los trabajadores en un entorno laboral adaptado a sus necesidades físicas o mentales

**Sector agroalimentario.** Comprende la agricultura, ganadería, producción forestal, pesca y agroindustria (PESAH.2004)

**Silvicultura.** Aprovechamiento integral de las especies del bosque

**Soberanía alimentaria.** Es el derecho al acceso a los recursos o medios de producción para producir alimentos de calidad, que favorezcan la salud a través de respetar los recursos naturales y los patrones culturales de los pueblos. ANAFAE. 2007.

**Territorio.** Es “ un producto social e histórica, lo que le confiere un tejido social único, dotado de una determinada base de recursos naturales, ciertas formas de producción, consumo e intercambio, y una red de instituciones y formas de organizaciones que se encargan de darle cohesión al resto de los elementos. Cada territorio tiene una identidad que lo diferencia de otros en función de las particularidades de sus ecosistemas naturales y en un proceso de desarrollo integral que permita superar los retos agroambientales y lograr un mejoramiento sustancial y perdurable en la calidad de vida de las comunidades. ERA.2008.

**Anexo 1. Marco de Políticas y Estrategias con incidencia en el sector agrícola, Honduras**

- Ley de Ordenamiento Territorial. 2003. La ley de ordenamiento territorial se promulgo mediante decreto legislativo N° 180-2003, su objetivo es gestionar de manera científica y reducir la vulnerabilidad social de la ocupación del territorio, acorde con el cumplimiento de los tratados internacionales suscritos y ratificados por Honduras, especialmente con énfasis en la Cumbre de la Tierra en 1992.
  
- Política de Estado para el Sector Agro-alimentario y el Medio Rural de Honduras: 2004-2021 (PESAH). Constituye el marco orientador para las acciones que se desarrollen en el sector agroforestal a través del sector público agrícola, programas y proyectos. En la tabla 1 se describen en resumen las medidas de política que componen la PESAH:

**Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Medio Rural de Honduras.**

**Medidas de política sectoriales. 2004-2012**

<b>Política</b>	<b>Medida de política</b>
Competitividad y calidad	Desarrollo de mercados y negociación comercial sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos
Fomento productivo e integración de cadenas	Fomento a la innovación tecnológica, diversificación y valor agregado Educación agrícola, capacitación y desarrollo empresarial Financiamiento agrícola y rural Atracción de inversiones y manejo de riesgos Desarrollo de infraestructura rural y de riego Sostenibilidad de los recursos naturales Acceso a la tierra, seguridad jurídica y equidad social
Desarrollo de la agricultura campesina y equidad de género	Desarrollo de la agricultura campesina Equidad de género
Una nueva institucionalidad sectorial: eficiencia y coordinación público-privada.	Institucionalidad de la SAG Institucionalidad del Sector Público Agrícola Institucionalidad multisectorial Fortalecimiento de la capacidad gremial del sector privado Actualización del marco jurídico del desarrollo agroalimentario Descentralización Transparencia Ejecución del Plan Estratégico

Fuente: Honduras, PESAH. 2004

- Tratado de libre comercio entre Centroamérica, República Dominicana y Estados Unidos (DR-CAFTA) por el Congreso Nacional en 2005. Representa un nuevo marco de actuación para inversionistas locales y foráneos actuando en el sector agrícola, pecuario y forestal.
- Ley de administración de la propiedad, 2005.
- Replanteamiento de reforma agraria por la vía del mercado, 2007
- Ley de Desarrollo Rural Sostenible. Bajo Decreto 12-2000. Esta ley instituye el Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible, adscrito a la Secretaria de Agricultura y Ganadería, como base de un nuevo enfoque multisectorial del desarrollo rural.
- La Estrategia de Reducción de la Pobreza ERP. Su marco legal se reforzó con el acuerdo ejecutivo 1101 de la Secretaria de Finanzas, donde se acuerda aprobar el reglamento para la operacionalización de los recursos para la reducción de la pobreza que comprende la distribución, canalización y destino de setecientos millones de lempiras (37.05 millones de dólares) que se asignaron en el 2006 a los 298 municipios donde deberán ser utilizados en 55% para proyectos del sector productivo, 35% para proyectos del sector social y 10% para el fortalecimiento institucional y gobernabilidad.
- Ley de Municipalidades que le confiere a los Gobiernos Locales la responsabilidad de velar por el buen manejo de los recursos naturales de sus municipios y desde la cual se crearon los Unidades Municipales Ambientales.
- Política Agrícola Centroamericana (PACA). Esta fue formulada desde el Consejo Agropecuario Centroamericano CAC, constituido por los Ministros de Agricultura de Centroamérica. Señala como ejes estratégicos y articuladores y medidas regionales: a) competitividad y agronegocios b) financiamiento y c) gestión de riesgos. Como ejes transversales: i) Pequeña agricultura empresarial, ii) gestión agroambiental y iii) desarrollo institucional.
- Estrategia Regional Agroambiental ERA 2009-2024. La formulación de la ERA fue concertada en el marco de la PACA, pretende que desde el punto de vista práctico y en el contexto actual todas las empresas directa e indirectamente vinculadas a la agricultura deben incorporar los principios de la gestión ambiental, esto les

permitirá ahorrar energía, bajar costos, prevenir y mitigar desastres, adaptarse al cambio climático, contribuir a la reducción de emisiones, evitar sanciones, generar productos de más calidad y con identidad y ofrecer servicios ambientales, todo lo cual puede aportar para tener una mejor imagen, un acceso preferencial a los mercados e incluso precios diferenciados. CAC.2008.

- La Estrategia Regional de Desarrollo Rural con enfoque territorial 2010-2030 (ECADERT). Fue aprobada a nivel ministerial en 12 de marzo de 2010 y a nivel presidencial el 30 de junio de 2010. La ECADERT entre sus objetivos hace referencia a la valorización de las contribuciones del medio rural a la seguridad y soberanía alimentaria y al manejo sustentable de los recursos naturales (CAC, 2010)



**Anexo 2.**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**MAESTRIA EN DESARROLLO RURAL**  
**ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA DIRIGIDA A AGRICULTORES**

**Objetivo:**

Determinar el nivel de sostenibilidad de los sistemas agrícolas del altiplano de Danlí, analizando las prácticas, tecnologías agrícolas que manejan los agricultores, los beneficios socioeconómicos que les brinda la agricultura así como su grado de organización y participación grupal y comunitaria; a fin de conciliar algunos principios del desarrollo agrícola sustentable que podría ser aplicado al territorio del altiplano de Danlí

**A. Datos Generales**

- A1. Fecha de encuesta: \_\_\_\_\_  
A2. Nombre del agricultor(a): \_\_\_\_\_  
A3. Nombre de la esposa(o) \_\_\_\_\_  
A4. Ubicación de la casa: \_\_\_\_\_  
A5. Ubicación de la(s) parcela (s) \_\_\_\_\_  
A6. Edad del agricultor (a) . \_\_\_\_\_ años, A5. Edad de esposo(a): \_\_\_\_\_  
A7. No. de miembros dependientes en la familia \_\_\_\_\_ A7. No. de hijos(as): \_\_\_\_\_  
A8. Escolaridad del productor (ultimo grado cursado) \_\_\_\_\_ A9. Escolaridad de esposa(o) (ultimo grado cursado) \_\_\_\_\_  
A9. Escolaridad de los hijos(No) Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Universitaria \_\_\_\_\_  
A10. Tiene casa propia: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Condición: B \_\_\_\_\_ R \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_  
A11. Servicios básicos que tiene 1. Agua \_\_\_\_\_ 2. Luz \_\_\_\_\_ 3. Sanitarios \_\_\_\_\_  
A12. Tiene tierra propia? 1. Si \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Porque no tiene? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
A13. Tiempo que permanece en la zona del Altiplano de Danlí.  
Total \_\_\_\_\_ Parcial \_\_\_\_\_ solo llega a trabajar \_\_\_\_\_  
A14. Además de la agricultura, se dedica a otras actividades económicas  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cuales: \_\_\_\_\_  
A15. Hace cuantos años trabaja la agricultura(parcela propia): \_\_\_\_\_  
A16. Cuantos años ha trabajado en la finca de sus padres o como jornalero: \_\_ años.  
A17. Cuanto tiempo dedica a la agricultura( meses/año): \_\_\_\_\_  
A18. Que familiar trabajan con usted la agricultura: Esposa (o) Hijos \_\_ Nietos \_\_  
otros \_\_\_\_\_  
A19. Area total de su finca(Mz): \_\_\_\_\_ Area de agricultura \_\_\_\_\_ No. de lotes \_\_\_\_\_  
A20. Cual es el uso que ha dado a la tierra que manejó en los últimos 12 meses:

Uso	Has primera	Has postrera	Forma de tenencia

A21. En los últimos cinco años ha cambiado el uso que le da a la tierra?

1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_ Si es Si. Porque razón?

Climáticos \_\_\_\_\_ Fitosanitarios \_\_\_\_\_ Mercado \_\_\_\_\_ Económicos \_\_\_\_\_ otros \_\_\_\_\_

Ha recibido asistencia técnica en los últimos cinco años (2004-2009) 1. Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Quien le ha brindado asistencia técnica? 1. El Estado \_\_\_\_\_ 2. ONG \_\_\_\_\_

3. Proyecto \_\_\_\_\_ 4. Empresa privada \_\_\_\_\_

Tipo de asistencia técnica que ha recibido: 1. agricultura convencional \_\_\_\_\_

2. Manejo integrado de cultivos \_\_\_\_\_ agricultura sostenible \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

Como considera esta asistencia técnica: 1. Apropiaada a sus necesidades \_\_\_\_\_ 2.

Insuficiente para sus necesidades \_\_\_\_\_ 3. No aplicable para sus necesidades \_\_\_\_\_

Tuvo crédito este año para agricultura? 1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_ Si es si, quien le dio crédito 1.

Estado \_\_\_\_\_ 2. Banca Privada \_\_\_\_\_ 3. Cooperativa \_\_\_\_\_

4. Socio particular \_\_\_\_\_

El crédito fue suficiente para sus necesidades? 1. Si \_\_\_\_ 2. No. \_\_\_\_\_

Pagó su crédito con los ingresos de agricultura 1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

Si es No, porque no? \_\_\_\_\_

## **B. Prácticas agrícolas y uso de los recursos naturales (agua, suelo, vegetación). La información a brindar es de la última cosecha (2009)**

Preparación de suelo y siembra

En la última cosecha (2009) que clase de semilla y sistema de cultivo utilizó?

Cultivo	Clase de semilla					Monocultivo	Policultivo	Agroforestal
	VaP	VaC	VaE	Hi	Tran			

C. VaP= Variedad semilla propia VaC= Variedad comercial, Hi= Híbrido. Tran= transgénico

Como preparó en terreno?

1. Mecanizado \_\_ 2. Con herbicida sin maquinaria \_\_ 3. Tracción animal \_\_\_\_ 4. A mano, aplicando fuego \_\_\_\_ 5. A mano sin quemar

Aproximadamente cuanto gastó en la preparación de suelo y la siembra?

Preparación de suelo \_\_\_\_\_ Lps. Siembra \_\_\_\_\_ Lps

Cómo controló las malezas?

1. Con herbicida \_\_\_\_\_ 2. Manual \_\_\_\_\_ 3. Tracción animal \_\_\_\_\_

4. Con plástico \_\_\_\_ 5. Con maquinaria \_\_\_\_\_

Si utilizó herbicida, que tipo de herbicida utilizó?

Producto \_\_\_\_\_ Momento de aplicación \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fertilización. Utilizó abono para su cultivo? 1. Si\_\_\_ 2. No\_\_\_ Si no aplica porque?  
\_\_\_\_\_

Si aplicó abono, que tipo utilizó? 1. Químico \_\_\_\_\_ 2. Orgánico \_\_\_\_\_

Si utilizó químico, cuantas aplicaciones hizo, que aplicó y cuanto?

No. de aplicación	N	P	K	Elementos menores	Cantidad Qq/mz

Si utilizó orgánico, que tipo utilizó? \_\_\_\_\_

Aproximadamente cuanto gastó en la fertilización(Lps)

Fertilizante \_\_\_\_\_ M.O \_\_\_\_\_

Ha hecho análisis de suelo: 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_ si es no, porque? \_\_\_\_\_

Si es si, cuando hizo el análisis \_\_\_\_\_ lo usa para fertilizar 1. Si\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

Ha observado cambios en la fertilidad del suelo de su parcela en los últimos cinco años:

1.Si \_\_\_ 2. No \_\_\_ como son esos cambios 1. Ha mejorado \_\_\_\_\_ 2. Ha bajado \_\_\_\_\_

Porque cree que han sido estos cambios: \_\_\_\_\_

C7. Que hace para mantener o mejorar la fertilidad de su suelo?. 1. Nada \_\_\_ 2. Uso fertilizante 3. Uso abono orgánico \_\_\_\_\_ 4. Obras de conservación de suelo\_\_\_ 5. Incorpora rastrojos \_\_\_\_\_ 5. No quema \_\_\_\_\_ 6. cero labranza \_\_\_ otros \_\_\_\_\_

### Control de plagas y enfermedades

Para control de plagas y enfermedades, Utilizó químicos? (insecticidas, fungicidas, bactericida) 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

Si no ha usado porque no? \_\_\_\_\_

Si ha usado cuales y para que los aplicó

Producto	problema
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Utiliza otra forma para controlar plagas y enfermedades 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No. \_\_\_\_\_

Si es No, porque? \_\_\_\_\_

Si es si, que utiliza?. \_\_\_\_\_

Productor y/o trabajadores utilizan algún equipo de protección en la aplicación de químicos

1. Si\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ Que usa: 1. sombrero o gorra \_\_\_ 2. botas\_\_\_\_\_ 3. guantes\_\_\_\_\_ 4. mascarillas \_\_\_\_\_ 5. lentes \_\_\_\_\_ 6. Overol\_\_\_\_\_

C3. Que manejo le da a los desechos de químicos: 1. los deja en la parcela \_\_\_\_\_ 2. al centro de acopio\_\_\_\_\_ 3. los entierra\_\_\_\_\_ 4. los quema\_\_\_\_\_ 5. los recoge y los guarda en la casa\_\_\_\_\_

### Uso del agua en agricultura

Tiene riego: 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ Si es no, porque no? \_\_\_\_\_ Si

tiene que tipo de fuente: 1. superficial\_\_\_\_\_ 2. Subterránea \_\_\_\_\_ Propiedad del

riego 1. Propio\_\_\_\_\_ 2. Asociado \_\_\_\_\_ Tipo de sistema 1. Goteo\_\_\_\_\_ 2.

Aspersión\_\_\_\_\_ 3. Gravedad\_\_\_\_\_

Ha observado cambios en la cantidad de agua de las fuentes en los últimos 5 años:

1. esta igual\_\_\_\_\_ 2. aumentó\_\_\_\_\_ 3. Bajó\_\_\_\_\_

Cual cree que es la razón de los cambios: 1. Desforestación \_\_\_\_\_ 2. Cambio climático

\_\_\_\_\_ 3. aumento uso de riego\_\_\_\_\_ 4. aumento uso domestico\_\_\_\_\_ 5.

Otra\_\_\_\_\_

¿Qué actividades realiza para proteger y conservar las fuentes de agua que usa para riego:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Forma parte de alguna organización de regantes en la zona para hacer uso eficiente del agua de riego? 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No\_\_\_\_\_

## Rendimientos

¿Esta última cosecha, ¿ cómo hizo la cosecha? 1. Manual \_\_\_\_\_ 2. Con máquina  
cuantos fueron los rendimientos de su(s) cultivos

Area, cultivos, rendimientos en el 2009

Cultivo/año	Rendimiento obtenido		Rendimien to optimo	Rendimiento minimo
	Mz	Qq/mz	Qq/mz	Qq/mz

Considera que fue un rendimiento bueno 1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_

Si no considera el rendimiento bueno ¿Porque no fue bueno?

Problema \_\_\_\_\_ % de baja

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

Si su rendimiento fue bueno ¿ Se podría obtener mayores rendimientos en su finca?

1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_ Si es si ¿Como lo lograría? \_\_\_\_\_

Si es no, ¿ porque no? \_\_\_\_\_

Aproximadamente, cuanto gastó en la cosecha? M.O. \_\_\_\_\_ Maquinaria \_\_\_\_\_

## Destino de la producción y comercialización

A quién vendió la última cosecha? 1. Estado \_\_\_\_\_ 2. Intermediario \_\_\_\_\_

3. Otro \_\_\_\_ Explique \_\_\_\_\_

A que precios vendió sus productos 1. Maíz \_\_\_\_\_ 2. Frijol \_\_\_\_\_ 3.

Hortalizas \_\_\_\_\_

## D. Saberes y experiencia en agricultura ecológica o agricultura sostenible

Conoce prácticas de agricultura sostenible 1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_

Si es si cuales conoce?

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

A nivel de su parcela o parcelas, que prácticas agrícolas amigables con el ambiente utiliza?

No quema \_\_\_\_\_ rotación de cultivos \_\_\_\_\_ abonos orgánicos \_\_\_\_\_ Agroforesteria \_\_\_\_\_

manejo de rastrojos \_\_\_\_\_ labranza de conservación \_\_\_\_\_ obras de conservación de

suelos \_\_\_\_\_ Otras \_\_\_\_\_

Ha recibido capacitación en los últimos 5 años?

No \_\_\_ Si \_\_\_ Quienes la han recibido: Productor \_\_\_ familiares \_\_\_  
trabajadores \_\_\_ quien le ha brindado esta capacitación? 1) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_ 3) \_\_\_\_\_

Temas que ha recibido capacitación: 1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

Cuál cree que es su principal problema para mantenga sus rendimientos y sus áreas sembradas

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### **E. Participación y organización**

Esta integrado alguna organización de agricultores Si \_\_\_  
cual \_\_\_\_\_  
No \_\_\_ Porque no participa \_\_\_\_\_

Participa en alguna organización comunitaria Si \_\_\_ No \_\_\_  
En cual \_\_\_\_\_  
No \_\_\_ Porque no participa \_\_\_\_\_

Participa en eventos de agricultura aunque no este organizado? 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_  
Si es si, en cuales:  
1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

Participa en actividades ambientales comunitaria Si \_\_\_ Cuales:  
Reforestación \_\_\_\_\_ Control de incendios \_\_\_\_\_  
Protección de microcuena \_\_\_\_\_ Junta de Agua \_\_\_\_\_ Junta de riego \_\_\_\_\_  
Otra \_\_\_\_\_  
No \_\_\_ Porque no participa \_\_\_\_\_

E4. Con que organizaciones o instituciones públicas tiene relación en sus actividades agrícolas: Ninguna \_\_\_\_\_  
1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_

E5. Que podría hacer ud para que su parcela mantenga y mejore su capacidad de producción agrícola:  
1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_

## F. Observación directa de la parcela del productor

Uso actual del suelo (% del total de área)

Vivienda	Cultivos anuales	Cultivos perennes	Area con vegetación natural	Otros

Análisis cualitativo del suelo, Observación visual (marcar con una x)

Estructura	polvoso sin estructura		con pocos gránulos frágiles		friable y granular	
Materia orgánica	Pálido sin presencia de humus		Color café sin olor con algo de humus		negro o café oscuro con mucho humus_	
Actividad biológica	ningún signo de lombrices y artrópodos		algunas lombrices y artrópodos		abundante lombrices y artrópodos	

Biodiversidad (número)

Especies vegetales agrícolas	% de bosque en finca	Presencia de bosque rivereños, secundarios o primarios

### **Anexo 3. Entrevista informante claves**

#### **UNIVERSIDAD NACIONAL MAESTRIA EN DESARROLLO RURAL ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA A INFORMANTES CLAVES**

##### **Objetivo**

Determinar conocimiento y resultados de la sostenibilidad de la agricultura en el altiplano de Danlí, y el papel de las organizaciones en la promoción de prácticas agrícolas sostenibles.

##### Datos Generales

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado (a) \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Organización: \_\_\_\_\_

En su opinión cómo contribuye la agricultura a desarrollar el altiplano (social, económico, ecológico/ambiental)

¿ Ha observado cambios en la agricultura del altiplano de Danlí ( área sembrada, cultivos y rendimientos, plagas) Considera que ha mejorado o se ha deteriorado?

Como observa la capacidad actual del altiplano de desarrollar una agricultura rentable económica y ambientalmente. Será que puede sostener esta capacidad para las próximas generaciones

Cuáles son los principales problemas agroambientales que existen en la zona

Que esfuerzos se están haciendo en el altiplano (su organización y otras organizaciones) para que la agricultura sea productiva pero se reduzcan los daños ambientales

Como observa la respuesta de los agricultores a incorporar prácticas agroambientales en sus parcelas



**Anexo 4**  
**Guía metodológica Grupo focal**  
**Situación actual de la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola**  
**En el Altiplano de Danlí**

Lugar: Oficina de la Asociación de Productores Agropecuarios de Oriente APAO  
 Fecha: Jueves 29 de abril 2010  
 Hora: 2-5 de la tarde  
 Participantes: 27 agricultores del Altiplano, provenientes de los sectores de Linaca,  
 Araúli, El Pescadero y San Marcos

Objetivo General	Levantar información primaria para determinar el nivel de sostenibilidad de los sistemas agrícolas del altiplano de Danlí
Objetivos específicos	Identificar los sistemas de producción y priorizarlos
	Identificar las prácticas y tecnologías de manejo de los sistemas agrícolas utilizadas por los agricultores en sus diferentes sistemas de producción
	Identificar los intercambios y relaciones que tienen los agricultores con actores de su entorno alrededor de la práctica de la agricultura
Resultados	Los agricultores indican las prácticas que utilizan, determinando el origen de los recursos utilizados (dentro o fuera de la finca) y el costo de cada una de ellos
	Se analiza los efectos (positivos o negativos) de las prácticas en el medio ambiente
	Se determina la organización y participación de los agricultores en temas agro-productivos y como afectan la sostenibilidad
Actividades	1. Exposición sobre la agricultura y sus efectos en la sostenibilidad de los recursos naturales ( 20 minutos)
	2. Descripción de la importancia de evaluar la sostenibilidad de los sistemas agro-productivos y la metodología de medición (20 minutos)
	3. Organización por sectores y entrega de materiales de trabajo ( 10 minutos)
	4. Desarrollo de la técnica de clasificación de fincas (Gelfius 5.2:89) (40 minutos )
	5. Desarrollo de la técnica Caracterización de prácticas de manejo: ( 5.6 de Gelfius: 97 ) (
Acuerdos y cierre	- Según sea el interés se programa la retroalimentación de los resultados y una charla sobre agroecología y sustentabilidad de sistemas agrícolas

**Anexo 5. Características de las viviendas de los agricultores,  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Paredes</i>	<i>% de agricultores</i>	<i>Techos</i>	<i>% de agricultores</i>
Paredes de adobe	35	Techo de teja	78
Paredes de ladrillo ó concreto	53	Techo de lámina	4
Paredes de materiales mixtos	13	Techo de materiales mixtos	18
<b>Pisos</b>			
Piso de tierra	19	<b>Servicios públicos</b> Electricidad	90
Piso de cemento ó concreto	67	Agua potable	100
Piso de materiales mixtos	14	Letrinas	100
Número de divisiones por vivienda	4	Aguas negras	3

Fuente: VECOMA.2009

**Anexo 6. Acceso de los agricultores a medios de comunicación y transporte.  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Medios de comunicación</i>	<i>% de agricultores</i>	<i>Medios de transporte público</i>	<i>% de agricultores</i>
Telefonía fija	18	Carretera invierno y verano	100
Telefonía celular	80	Bus	90
Radio	95	Carro propio	10
Televisión	93	Comunidades sin medios de transporte	10
Internet	0	Distancia promedio (Km.) para acceder a transporte público	0.7
Periódicos ó diarios	43		

Fuente: VECOMA.2009

**Anexo 7. Ingresos anuales de los agricultores por rubro de producción. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Fuentes de ingreso</i>	<i>US\$/año Hombres</i>	<i>(US\$/año) Mujeres</i>
Cultivo de Frijol	3,569	1,491
Cultivo de Maíz	1,269	371
Ganadería	9,729	1,124
Cultivo de Tomate	2,051	3,176
Cultivo de Chile	4,655	2,118
Cultivo de Cebolla	29,875	1,059
Porcicultura	37,057	1,099
Venta de leche	1,720	1,541
Venta mano obra agrícola	670	688
Venta mano obra en la ciudad	-	3,477
Remesas del exterior	1,271	1,676
Otros Ingresos	3,706	1,642

Fuente: VECOMA.2009

**Anexo 8. Sistemas agrícolas manejado por agricultores. Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Sector</i>	<i>Sistemas de producción</i>	<i>% de agricultores que lo practican</i>
<b>San Juan de Linaca</b>	Maíz monocultivo	100
	Frijol monocultivo	30
	Maíz-frijol callejoneado	100
	Yuca monocultivo (consumo)	10
	Café bajo sombra	70
	Café- banano (venta doméstica y consumo)	75
	Patate(venta domestica y consumo)	70
	Caña (consumo)	20
	Ciruela (venta y consumo)	50
	Cítricos (mandarina y naranja) consumo y venta	10
	Cerdos (domésticos)	80
	Gallinas (domestica)	100
	Ganado	40
Tomate monocultivo	5	

<i>Sector</i>	<i>Sistemas de producción</i>	<i>% de agricultores que lo practican</i>
<b>Calpules-chaguite, Linaca</b>	Maíz	100
	Frijol	100
	Maíz-frijol callejoneado	75
	Frutales-plátano	3
	Café	7
	Yuca (consumo)	4
	Caña	2
	Musáceas (huerta)	8
	Ganado	10
	Gallinas	100
Cerdos	10	
<b>El Pescadero</b>	Maíz monocultivo	
	Frijol monocultivo	
	Frijol callejoneado con maicillo	
	Tomate	
	Pepino	
	Café	
	Ganado (20 cabezas)	
Maiz monocultivo	70	
<b>Cuscateca, El Cacao, Quisqualagua, Araulí</b>	Frijol monocultivo	70
	Frijol callejoneado con maíz	30
	Frijol callejoneado con maicillo	100
	Frijol-yuca	10
	Frijol en relevo de maíz	50
	Tomate monocultivo	1
	Gallinas	100
<b>Ocobas, San Marcos Abajo</b>	Maíz monocultivo	80
	Frijol monocultivo	80
	Frijol callejoneado con maíz	80
	Tomate monocultivo	4
	Chile monocultivo	4
	Ganado (10 cabezas)	10

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 9. Herbicidas más utilizada por los agricultores  
Altiplano de Danlí, Honduras**

<i>Producto (Nombre comercial y componente activo)</i>	<i>Cultivos en que lo utilizan</i>	<i>No. Agricultores</i>	<i>% agricultores</i>
24D( ácido 2,4- diclorofenoxiacético),	Maíz	6	27
Gesaprin (Atrazina)	Maíz	5	23
Gramoxone (Paraquat)	Maíz y frijol	12	55
Basta (Glufosinato de amonio)	Tomate	4	18
Flex (Fomesafen)	Frijol	10	45
Fusilade (fuazifop-p-buti)	Frijol	10	45
Glifosatos	Frijol	2	9
Sencor (Metrobusin)	Tomate	2	9
Axe	Tomate	1	5

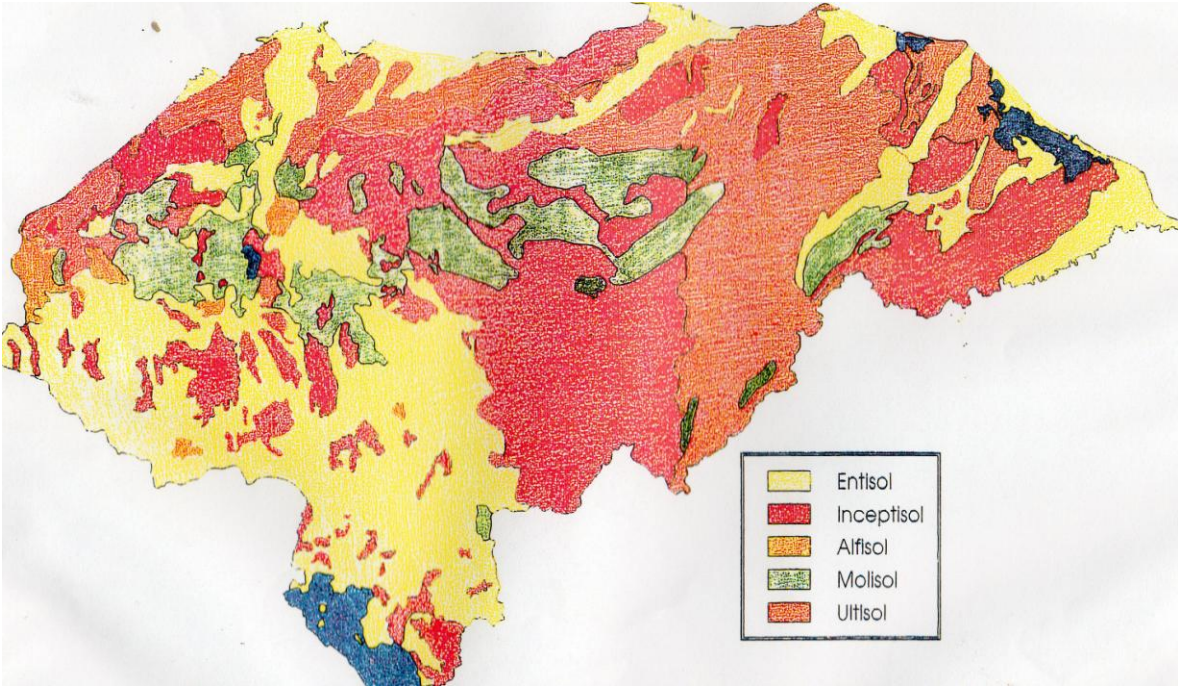
Fuente: Elaboración propia

**Anexo 10. Cálculo de índice de desarrollo sostenible de la agricultura, Altiplano de Danlí, Honduras.**

<i>Dimensión Social Valor estandarizado</i>	<i>Dimensión Económica Valor estandarizado</i>	<i>Dimensión Ambiental Valor estandarizado</i>
5	2	1
1	5	1
1	2	1
5	3	1
5	4	4
3	1	1
3	3	4
2	1	2
3	2	3
1	1	2
		3
		1

n=	10	10	12
Sumatoria	29	24	24
Nivel optimo	50	50	60
Indice por dimensión (S <sub>D</sub> )	0.58	0.48	0.4
	0.33	0.33	0.33
Indice integrado (S <sup>3</sup> )	(0.58*0.33)+(0.48*0.33)+(0.40*0.33)		
S <sup>3</sup>	0.49		

Anexo 11.  
Mapa de suelos de Honduras



Fuente: FHIA.2002