### AGRICULTURA SUSTENTABLE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA







### AGRICULTURA SUSTENTABLE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Ing. Claudia Martínez Cerdas

San José, Costa Rica 2011

#### Autora:

Ing. Claudia Martínez Cerdas Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria

#### Editado por:

Ing. Laura Ramírez Cartín MSc. Ing. Maria Mesén Villalobos Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria

#### **Comité Editorial INTA:**

Ing. Laura Ramírez Cartín MSc. Ing. Nevio Bonilla Morales MSc. Ing. Juan Mora Montero MSc. Ing. Jorge Mora Bolaños MSc. Ing. Marco V. Castro Bonilla

Ing. María Mesén Villalobos

#### Diseño de Portada:

Catherine Román Martínez

#### Fotografía:

Claudia Martínez Cerdas

#### Fotos:

Archivo Soc. Lombricultura Técnica Mexicana S.A.

### Diseño y diagramación:

Yendri Rodríguez Calvo. Mundo Creativo S.A.

#### **Revisor Externo:**

Ing. Rafael Mena Villavicencio Ministerio de Agricultura Y Ganadería

631.58

M385a

Agricultura sustentable y seguridad alimentaria / Claudia Martínez Cerdas. -- San José, C.R. : INTA, Depto. de Transferencia e Información Tecnológica, 2011.

p 69.

ISBN 978-9968-586-10-8

1. AGRICULTURA SUSTENTABLE. 2.SEGURIDAD ALIMENTARIA. 3. AGRICULTURA FAMILIAR. I. Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. II. Título

### **INDICE**

Presentación	7			
Introducción	8			
I Parte	9			
Agricultura sustentable y seguridad alimentaria	9			
Agricultura sustentable	9			
Variables y estrategias de producción	9			
Definición de agricultura sustentable y condiciones para lograrla	11			
a. Sistemas de uso eficiente de recursos y bajos insumos	12			
b. Sistemas que buscan los principios de la sustentabilidad	12			
c. Sistemas agropecuarios sustentables, sistemas de producción en pequeña y mediana				
escala o grangas integradas.	12			
d. Sistemas que enfatizan la sanidad del producto	12			
Buenas prácticas agrícolas (BPA)	14			
Fuentes de contaminación en los alimentos	14			
¿Cómo prevenirlos?	14			
Objetivos y requerimientos.	14			
Beneficios que genera la producción sustentable	16			
Características de la producción sustentable	16			
Actividades básicas para lograr una producción sustentable	17			
1. Organización de comunidades, productores/as y/o familia	17			
2. Capacitación para la estructuración de proyectos productivos	18			
3. Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer	19			
4. Capacitación y transferencia tecnológica	20			
5. Actividades que pueden implementarse en la producción sustentable	21			
6. Capacitación en aspectos económicos y financieros de los proyectos productivos	21			
7. Comercialización y canales de distribución	21			
8. Evaluación y seguimiento de los proyectos productivos	22			
La agricultura sustentable en la seguridad alimentaria y nutricional	23			
Seguridad alimentaria	23			
Disponibilidad de alimentos	24			
a. Relación entre disponibilidad de alimentos y las necesidades nutricionales	24			
b. Presentación de los alimentos a sus consumidores.	25			
2. Capacidad de adquisición	25			
3. Comportamiento alimentario	25			
4. Aprovechamiento biológico	26			
Experiencias de producción sustentable en Costa Rica	27			
II Parte	29			
Sistemas agropecuarios sustentables	29			
Objetivos del SAS como proyecto productivo				
Beneficios				
Principales características y actividades del SAS	31			

### AGRICULTURA SUSTENTABLE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Diseño y planeación del SAS como apoyo a la seguridad alimentaria y nutricional	32	
Del lugar		
Del mercado		
De la familia u organización		
Del técnico asesor		
Actividades a desarrollar en el SAS		
Subsistema agrícola	33	
Subsistema forestal	33	
Subsistema pecuario	34	
Subsistema agroindustrial	34	
Elementos básicos para el establecimiento del SAS	34	
Agua	34	
Suelo	35	
Energía solar	36	
Mano de obra	36	
Insumos	36	
Insumos básicos y prioritarios		
Abono orgánico de calidad	37	
Semillas sanas y naturales		
Forrajes	37	
Mercado		
Reordenamiento de sistemas agropecuarios sustentables		
Cuándo y porqué reordenar el SAS		
Distribución de las actividades del SAS		
Recomendaciones técnicas para el reordenamiento		
Módulos para autoconsumo		
Ubicación del módulo		
Número de integrantes en la familia		
Actividades a establecer		
Producción en contenedores		
Siembra directa en el suelo		
Módulos para comercialización		
Módulos demostrativos para capacitación y transferencia tecnológica		
Costos de producción para el establecimiento de SAS		
Costos para el establecimiento		
Costos para continuación y expansión		
Conclusiones  Literatura consultada		
	49	
Anexos		

Módulo productivo: Sistema agropecuario sustentable Bello Oriente, Agua Buena. Coto Brus - Puntarenas. Convenio UPANACIONAL-INTA. 2008
Imágenes que muestra etapas del establecimiento del SAS, de octubre 2009 a febrero 2010
Anexo 2
Módulo productivo: Sistema agropecuario sustentable (SAS), La Arena de Grecia, Grecia-Alajuela.
Convenio UPANACIONAL-INTA. 2008
Imágenes que muestra etapas del establecimiento del SAS, de octubre 2008 a octubre 2009
Anexo 3 57
Módulo productivo: Sistema integral de producción sustentable (SIPS), Centro de Aprendizaje e Intercambio del Saber. INCAP/OPS. Guatemala. 2006.
Imágenes que muestra etapas del diseño y establecimiento del SIPS, CASI-INCAP. Guatemala. 2006  Anexo 4
Módulo productivo: Sistema integral de producción sustentable (SIPS), Centro de Aprendizaje e Intercambio del Saber. INCAP/OPS. Guatemala. 2006.
Imágenes que muestra etapas del diseño y establecimiento del SIPS, CASI-INCAP. Guatemala. 2006  Anexo 5
Módulo productivo: Sistema agropecuario sustentable (SAS). Reordenamiento e integración. Productores San Juan Sur, Turrialba. 2005.
Imágenes que muestran diferentes etapas del reordenamiento e integración del SAS, San Juan Sur. Turrialba.  Anexo 6
Módulo demostrativo: Sistema integral de producción ecológica® (SIPE), CEDECOS-Albarrada. San Cristóbal de las Casas, Chiapas-México. 2004. Imágenes que muestran diferentes etapas del diseño y establecimiento del SIPE, CEDECOS. Chiapas.
México. 2004
Anexo 7
Módulo productivo: Proyecto productivo de lombricultura. Centro de Capacitación de Lombricultura Técnica Mexicana. Texcoco, Centro. Estado de México. 1996.
Imágenes de la granja de lombricultura en funcionamiento, Lombricultura Técnica Mexicana S.A. Texcoco, México. 2001
Anexo 8
Módulo productivo: Sistema integral de producción sustentable. Granja Los Ángeles, Centro de
Capacitación de Lombricultura Técnica Mexicana. La Trinidad, Texcoco. Estado de México. 2000.
Imágenes que muestran las diferentes etapas durante el establecimiento del sistema integral sustentable.
Anexo 9
Módulo demostrativo: Solar Trópico Húmedo. Alianza para el campo, Programa Mujeres en Desarrollo
Rural. Secretaría de Agricultura Ganadería de Desarrollo Rural. México. 2000.
Anexo 10
Módulo demostrativo: Solar Altiplano. Alianza para el Campo, Programa Mujeres en Desarrollo Rural.
Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural. México. 2000. Contenido

### **Índice de figuras**

Figura 1	11
Agricultura sustentable, direcciones y sistemas agrícolas sustentables	
Figura 2	13
El rol de la agroecología en la satisfacción de los objetivos múltiples de la agricultura sustentable	
Figura 3	17
La producción sustentable en la seguridad alimentaria y nutricional	
Figura 4	18
Componentes para la presentación de un proyecto productivo	
Figura 5	23
Componentes de la seguridad alimentaria y nutricional	
Figura 6	30
Integración del sistema agropecuario sustentable en la cadena productiva	
Figura 7	31
Relación SAS, Familia, Economía y Ambiente	
Figura 8	41
Integración de actividades en un sistema agropecuario sostenible	
Figura 9	41
Módulo familiar para autoconsumo	
Índice de cuadros	
Cuadro 1.	
Fuentes de contaminación en frutas, verduras, lácteos y carnes.	15
Cuadro 2.	
Las hortalizas y sus órganos en la prevención de enfermedades	26

### Presentación

Centroamérica enfrenta profundos desequilibrios sociales, económicos y ambientales. La degradación de los recursos naturales y del ambiente, la agudización de las causas generadoras de las condiciones que favorecen la pobreza y las dificultades que los países están experimentando ante la apertura de las Américas, sin mencionar la limitada participación de la sociedad en los procesos democráticos, constituyen ejemplos de estos desequilibrios.

En consecuencia, durante las próximas décadas los principales desafíos de la región centroamericana estarán orientados a: mitigar la pobreza; hacer de la agricultura un asunto estratégico para la economía y la sociedad; mejorar la capacidad de respuesta del mundo rural a los cambios del entorno, y; conciliar los requisitos del mercado, la especialización productiva y el uso sustentable de los recursos naturales.

Conscientes de esta situación y sus desafíos, los ministros de agricultura de Centroamérica, organizados en el Consejo Agropecuario Centroamericano, CAC, formularon y aprobaron con el respaldo de la Cumbre de Presidentes de Centroamérica, la "Política Agrícola Centroamericana: una agricultura competitiva e integrada 2008-2017", en la que reconocen en su objetivo las dimensiones del Desarrollo Sustentable e incluyen la gestión ambiental como un eje transversal.

Es cada vez más reconocida y aceptada por las autoridades nacionales y la sociedad en general, la correlación e interacción entre agricultura, ambiente y salud, por sus intereses compartidos y sinergias múltiples frente a la necesidad de: alimentos inocuos; gestión del riesgo frente al cambio y variabilidad climática que afecta la producción y pone en riesgo la seguridad alimentaria; el uso adecuado del agua, vital para la vida, insumo para la agricultura y condicionante de la calidad e inocuidad.

Cada vez es más evidente que el uso excesivo de agroquímicos y de agua de riego es una práctica insostenible a largo plazo y que contribuye a la contaminación y a la pérdida de la biodiversidad. Por lo tanto, desarrollar sistemas de producción más ecológicos es urgente.

El desarrollo sustentable es apenas un estadio lógico, de un largo proceso de aproximaciones a un nuevo paradigma de desarrollo. En efecto, durante la última década la visión y propuesta evolucionó a partir del aprendizaje de su propia praxis. La obra que el lector tiene en sus manos es otro aporte en ese sentido, para continuar la construcción de propuestas que contribuyan a transformar el sector rural.

La autora pone de relieve la necesidad de generar procesos y prácticas mejoradas que generen una correlación positiva entre las dimensiones económicas, sociales y ambientales, con base en experiencias vivenciales y prácticas innovadoras desarrolladas durante su vida profesional. Esta publicación al mismo tiempo que aporta un valioso material que registra y documenta la experiencia de la autora, hace una importante contribución didáctica y pedagógica con una publicación comprensible, ilustrada y amena sobre las formas de lograr la producción de alimentos sanos y la conservación de la biodiversidad.

Mucho conocimiento se ha generado, nuevas prácticas se han establecido y se aprendieron un sinnúmero de lecciones. Este esfuerzo recoge parte de ese acumulado, para compartir, para hacer del conocimiento un instrumento útil de cambio. El libro, más que un ejercicio académico, recupera de forma concreta, con casos específicos, qué es lo que se ha aportado, qué se ha aprendido y cómo podemos mejorar lo que hacemos.

Este esfuerzo será en vano si las comunidades rurales con las cuales trabajamos, personas concretas y con las cuales nuestras contrapartes están íntimamente ligadas, no han mejorado su condición económica, social y ambiental y no han fortalecido sus capacidades para participar en la toma y ejecución de las decisiones que les afectan, o si su entorno medioambiental y sus recursos naturales no están en una mejor condición de sustentabilidad.

Esta visión es lo que sustenta el esfuerzo de la autora, para compartir su experiencia para enfrentar los desafíos del nuevo siglo, experiencias marcadas por un aporte concreto de conocimientos, pero también por una profunda entrega humana para alcanzar una vida mejor, más justa y equitativa para todas y todos los pobladores del mundo rural.

Byron Miranda Abaunza Representante IICA en Costa Rica 2009

### Introducción

La buena alimentación y nutrición es una necesidad que condiciona la calidad de vida de las personas, por lo tanto el acceso a los alimentos es un derecho humano y una obligación social y moral. Esta condicionante implica decisiones del sector gubernamental y privado para ejecutar políticas y acciones que faciliten las condiciones para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional a las personas.

La demanda mundial de alimentos crece a un ritmo mayor a la oferta; en momentos en que los combustibles fósiles se encarecen, alimentos básicos se utilizan para fabricar biocombustibles, los precios de los fertilizantes aumenta y se reducen las posibilidades de compra de los productores. La agricultura sustentable surge en respuesta a una agricultura caracterizada por alto consumo de energía fósil, que ha contaminado suelos, agua y degradado el agro-ecosistema.

Costa Rica, cuenta con recurso humano calificado y gran diversidad de actores sociales que representan un valor incalculable si se suma a su biodiversidad y riqueza natural. Esta característica le permite impulsar la agricultura sustentable como estrategia para fortalecer la producción nacional, mercados locales y el desarrollo rural.

El objetivo de este documento es compartir experiencia práctica como aporte a la agricultura familiar en sus diversas dimensiones: núcleo familiar, pequeña y mediana escala, utilizado por mujeres y hombres en diversas comunidades de Costa Rica, México y Centroamérica. El libro se desarrolla en 2 partes: el primero aborda el tema de la agricultura sustentable y la seguridad alimentaria que ofrece al lector de manera resumida sus variables v estrategias, definición, direcciones v objetivos, hasta sus beneficios, características y actividades, con el objetivo de obtener alimentos sanos, inocuos y nutritivos, ofrece información básica sobre seguridad alimentaria y nutricional y sus componentes. La segunda parte habla de los sistemas agropecuarios sustentables, donde se ofrecen objetivos, beneficios y características, así como principios para su diseño y planeación. Resume de manera ordenada elementos básicos, así como opciones para su reordenamiento. Ofrece además información sobre opciones de manejo a los diferentes sistemas: autoconsumo, comercialización hasta módulos para capacitación y transferencia tecnológica, que nos permite recordar que estos sistemas han sido base de la alimentación de muchas familias rurales.

Esta información sintetiza el trabajo desarrollado a lo largo de 15 años, gracias al apoyo y aporte financiero de instituciones de gobierno, empresa privada y organismos no gubernamentales. Donde merecen mención especial:

La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, México y su Programa "Mujeres en el Desarrollo Rural", la "Unidad de Identificación y Promoción de Mercados". de la Subsecretaría de Desarrollo Rural: La Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Estado de Chiapas y las Direcciones de: Seguridad Alimentaria, Programas Especiales de Combate a la Pobreza, y Desarrollo Social El Gobierno del Estado de Puebla y su Programa de Apoyo a Zonas Marginales; El Gobierno del Estado de Hidalgo y su Programa Mujeres en el Desarrollo Rural; Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, Estado de Veracruz; Coordinación Estatal de la Tarahumara, Comunidad de Cajurichic, Sierra Tarahumara, Chihuahua. México; La Unión de Pueblos Indígenas de la Lalana, UPISL-Tuxtepec, Oaxaca; Instituto Nacional Indigenista, Coordinación de Capacitación-Zacapoaxtla-Puebla; Al Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Montecillo-Texcoco, en especial al SISACOP; a la Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Preparatoria Agrícola y al Centro de Educación Continua, al Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá INCAP/OPS, Guatemala A la Asociación de Productores de Turrialba (APOT), Grupo San Juan Sur-Turrialba, por su apovo para validar el Sistema Agropecuario Sostenible. a la coordinación de Mujeres de UPANACIONAL por solicitar esta propuesta como proyecto productivo para su implementación en diferentes áreas de Costa Rica, a las Soc. Lombricultura Técnica Mexicana S. A. por el trabajo de coordinación y ejecución de proyectos productivos y programas de capacitación en producción sustentable y finalmente y al Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) por el apoyo para dar a conocer e implementar el SAS en el territorio Nacional.

El compartir esta experiencia busca ofrecer a productores/ as, técnicos y público en general el resultado de investigación, capacitación, validación y transferencia tecnológica en producción sustentable de alimentos, esperando sirvan de guía y apoyo para fortalecer conocimientos y lograr producir los alimentos en cantidad y calidad. De manera que la información se vea reflejada en una mejor calidad de vida de quienes habitan las zonas rurales, si esto no fuese posible este esfuerzo no tendría ningún sentido.

Claudia Martínez Cerdas

Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, 2010.

INTA

# Agricultura sustentable y seguridad alimentaria



Agricultura biointensiva en ambientes protegidos. Productores APOT. San Juan Sur, Turrialba. Cartago, Costa Rica. APOT-Lombricultura técnica mexicana S.A. 2005.

### Agricultura sustentable

La agricultura sustentable es aquella que busca un máximo aprovechamiento de los recursos naturales y su protección para garantizar la obtención de alimentos a lo largo del tiempo. Incluye actividades agrícolas, pecuarias, forestales y agroindustriales; destinadas al consumo humano y animal. Nace como respuesta al incremento en la contaminación de suelos, agua y aire. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED 1992); promovió la Cumbre Mundial en Río de Janeiro, que adoptó la Agenda 21 como guía para lograr el Desarrollo Sustentable, que se extiende hacia el futuro, entendiéndose por desarrollo sustentable, aquel que responde a las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras (disponible www.un.org/spanish/esa/sustdev/ en/ http:// agenda21/ agenda21spchapter14). En su capítulo 14, se destaca la necesidad de promover e impulsar la Agricultura Sustentable y el Desarrollo Rural, con los siguientes objetivos:

- Aumentar la producción agrícola de manera que asegure el acceso de todas las personas a los alimentos que necesiten;
- Ayudar a las personas a satisfacer sus aspiraciones sociales y culturales;
- Proteger y conservar la capacidad de los recursos naturales básicos, para seguir proporcionando servicios ambientales y culturales productivos. (Jiménez y Lamo de Espinosa 1998, CropLife Internacional 1999)

### Variables y estrategias de producción

La preocupación generalizada por los aspectos locales, ambientales, económicos y sociales de la sustentabilidad en los sistemas de producción

agrícola pone de manifiesto la necesidad de tomar acciones inmediatas para ofrecer tecnología innovadora de bajo costo y fácil acceso a nuestros/as agricultores/as. La productividad y eficiencia a través de la tecnología, la innovación y la mecanización, ha generado grandes ganancias, pero con altos costos para el medio ambiente. En la lucha por la seguridad alimentaria con insumos y tecnología inadecuados; en países en desarrollo está agotando los recursos naturales sin lograr satisfacer la demanda de alimento necesaria.

Mientras en el mundo crece la preocupación por la inocuidad en los alimentos, se plantea la necesidad de implementar como estrategia productiva sistemas agrícolas y pecuarios sustentables, un plan de manejo para los recursos naturales renovables y no renovables que ofrezca una estrategia para su uso no más allá de su capacidad de renovación o sustitución.

Se deben considerar todos los factores que pueden influir antes y después de la adopción de las técnicas de la producción sustentable, si alguna de ellas no ha sido suficientemente estudiada, evaluada y planificada puede no ser sostenible y más aún; si el sistema no es suficientemente productivo y eficaz que demuestre ser rentable económicamente, tampoco es sustentable. Según Villalba S y J Fuentes-Pila (1994), este proceso de adopción de técnicas que llevan a la sustentabilidad se desarrolla en las siguientes fases:

- **1. Diagnóstico:** estudio de condiciones de partida, identificación de fallos en el sistema tradicional.
- Planificación: diseño del nuevo modelo, consideración de limitaciones técnicas y económicas.
- **3. Ejecución:** puesta en práctica, luego de pruebas y ajustes en el sistema productivo.
- **4. Evaluación:** seguimiento y evaluación de resultados y sus posibles modificaciones en caso de no alcanzar los resultados esperados, en otras palabras un plan b.

Las estrategias de producción del sistema sustentable se basan fundamentalmente en las

siguientes variables: el suelo, el agua, la energía y la sanidad vegetal (Edwards 1989). Trabajar con estas variables es complejo, son muy numerosas y todas se relacionan entre sí, además que no siempre se conocen. El saber integrar estas variables dentro del agro-ecosistema es básico, solo se logra con un manejo integrado de sus componentes, buscando la manera de no ocasionar cambios importantes en las relaciones del ecosistema natural (Altieri 1992). Pero además debe haber flexibilidad para adaptarse a las condiciones propias de cada lugar, mismas que varían a lo largo del tiempo, principalmente en momentos en que el cambio climático empieza a mostrar sus efectos. El sistema debe ser capaz de integrar las aportaciones biológicas y tecnológicas de forma más eficiente y completa; los costos de producción sostendrán la productividad y la estabilidad ambiental y ofertarán sus productos buscando ganar confianza en el consumidor y su sistema de producción. Esto finalmente puede llevar al desarrollo de comunidades con sello de calidad social y ambiental.

- Los pequeños, medianos y grandes agricultores, obtendrán un valor agregado por sus productos, así como mejor acceso a mercados.
- Los consumidores gozarán de alimentos naturales de mejor calidad e inocuos, resultado de una producción en forma sustentable.
- El comercio y la industria obtendrán ganancias al ofrecer mejores productos.
- La población en general disfrutará de un medio ambiente sano, que le permitirá una mejor calidad de vida.

# Definición de agricultura sustentable y condiciones para lograrla

Como resultado al planteamiento anterior surgen definiciones, objetivos, requerimientos y condiciones para lograr una agricultura sustentable. Así se tiene en el contexto agrícola el término sustentable que hace referencia a la sucesión en el manejo de recursos para satisfacer las demandas cambiantes del ser humano de manera que, a la vez que se mantenga o mejore la calidad del ambiente, se conserve (Rubio y Figueroa 2000). Una agricultura es sustentable cuando además de mantener y/o elevar

el nivel productivo conserva el medio ambiente para muchas generaciones.

Este sistema debe ser capaz de mantener un nivel de ingresos congruente con las necesidades del agricultor, así como un nivel competitivo local, nacional y regional. El Centro de Agroecología de la Universidad de Santa Cruz en California, propone la siguiente definición: "es aquella que reconoce en su totalidad el sistema alimenticio, nutrición animal y producción de fibra en un balance equitativo en lo concerniente al ambiente de solidez, igualdad social y viabilidad económica entre todos los sectores del público, incluyendo la población internacional e intergeneracional. En síntesis la agricultura sustentable busca producir las necesidades

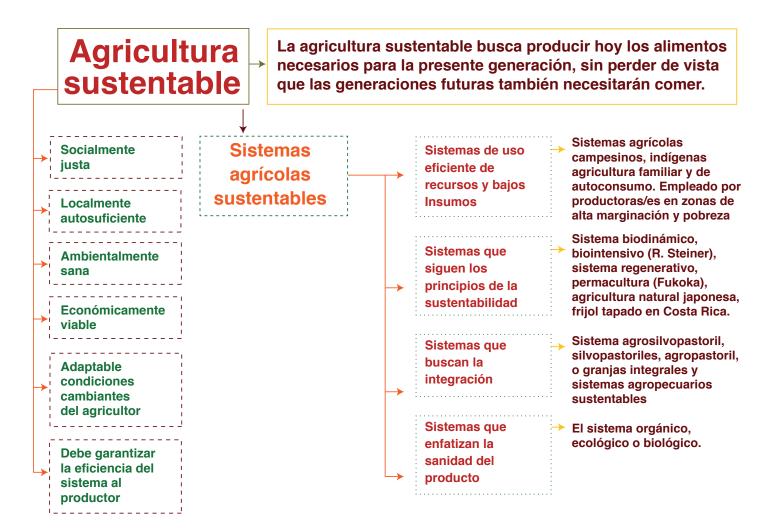


Figura 1. Agricultura sustentable, direcciones y sistemas agrícolas sustentables Fuente: Martínez 2008, Rubio y Figueroa. 2000 y Romero 2000. In: Martínez y Ramírez. 2000. Lombricultura y Agricultura Sustentable. SAGAR, México.

de alimento hoy sin comprometer la capacidad productiva de las generaciones futuras.

Esto solo será posible siempre y cuando en su desarrollo e implementación se consideren prácticas agrícolas sustentables y buenas prácticas, un resumen de lo anterior se muestra en la Figura 1, los cuatro sistemas agrícolas sustentables se describen a continuación:

### a. Sistemas de uso eficiente de recursos y bajos insumos.

Se centran en el uso y máximo aprovechamiento de insumos que genera el sistema productivo, es conocido su uso en sistemas agrícolas campesinos, agricultura indígena, agricultura de subsistencia y familiar, con el único objetivo de producir para autoconsumo, son pocos los casos en que se logra comercializar un porcentaje de la producción.

### b. Sistemas que buscan los principios de la sustentabilidad.

Se centran en la producción desde una perspectiva holística, como el sistema biointensivo, el sistema regenerativo, la permacultura, el sistema natural, este último utilizado principalmente por los japoneses. Buscan un máximo aprovechamiento de materiales locales, persiguiendo la conservación y el desarrollo local sustentable.

### c. Sistemas agropecuarios sustentables, sistemas de producción en pequeña y mediana escala o granjas integradas.

El sistema busca reducir costos de producción, integra de manera eficiente todas las energías del sistema. Utilizado por productores en un esquema de agricultura familiar, menor o mayor escala. Este grupo enfoca los sistemas silvopastoriles, agropastoriles, agrosilvopastoriles. La integración de actividades en el sistema reduce el uso de insumos externos y fomenta el aprovechamiento de materiales locales y recursos propios de la finca o parcela productiva. Busca satisfacer el autoabastecimiento y persiguen la comercialización en pequeña y mediana escala, comercial, local o regional.

#### d. Sistemas que enfatizan la sanidad del producto.

Incorporan principios de la producción agroecológica y requieren de una certificación para la venta de producto en mercados que así lo soliciten. Este sistema incluye la agricultura orgánica, conocida como biológica o ecológica dependiendo del país o continente en el que se practique (Rubio y Figueroa 2000; Romero 2000).



Sistema Agropecuario Sustentable para fortalecimiento de la Seguridad alimentaria. Grupo La Arena de Grecia. Convenio UPANACIONAL-INTA. 2009.

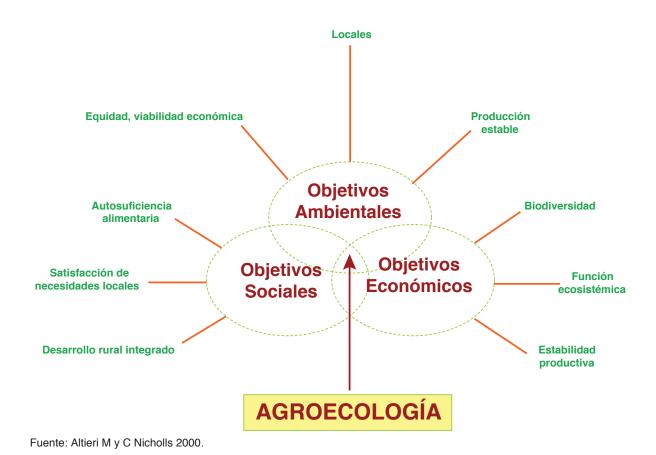


Figura 2. El rol de la agroecología en la satisfacción de los objetivos múltiples de la agricultura sustentable.

Fuente: Altieri M y C Nicholls 2000.

La disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica se denomina "Agroecología" y se define -como un marco teórico- cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de manera más amplia. El enfoque agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio; y en estos sistemas, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son -investigadas y analizadas como un todo-.

Muchas instituciones se han forjado un nicho al adoptar el lema de producir conservando y conservar produciendo; lo importante es que se aclare que no se trata de un intento más de cómo encajar el tema ambiental dentro de regímenes agrícolas, sino de buscar una sinergia real entre ecología, economía y ciencias silvoagropecuarias. Concretar esta visión significará reorientar la investigación y la enseñanza agrícola para enfrentar los desafíos de la gran masa de campesinos pobres y sus ecosistemas frágiles, pero asegurando también la sustentabilidad de las áreas tradicionales de producción. De este modo, a la agroecología le interesa no sólo la maximización de la producción de un componente particular, sino la optimización del agroecosistema total.

La agroecología provee las bases ecológicas para la conservación de la biodiversidad en la agricultura, además del rol que ella puede jugar en el restablecimiento del balance ecológico de los agroecosistemas, de manera que se alcance una producción sustentable, según (Altieri y Nicholls 2000).

### Buenas prácticas agrícolas (BPA)

La agricultura es una actividad humana, se desarrolla en estrecha relación con la naturaleza, el agricultor por siglos ha sido el encargado de cuidar los bienes de la tierra para producir el alimento de generación en generación.

Gran parte de los resultados negativos que la agricultura ha generado en el medio ambiente, es la respuesta a un manejo inadecuado de la tecnología, básicamente por el desconocimiento del impacto que se genera. Se entiende por BPA todas aquellas estrategias productivas que al ser combinadas y utilizadas de manera integral permiten al productor reducir costos, elevar y mantener el nivel productivo, obtener alimentos saludables y nutritivos, preservar el ambiente y respetar formas de vida. Estas prácticas contemplan estrategias para lograr un balance natural de los nutrimentos del suelo y su conservación, la protección, limpieza y sanidad del agua, el uso y reutilización de la energía y la conservación de la biodiversidad, las BPA deben ser consideradas como prerrequisito para establecer los programas de Mejoramiento de la Calidad.

El concepto, consiste en aplicar el conocimiento disponible para un uso sustentable de los recursos naturales, para la obtención de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios, inocuos y saludables, a la vez que se procura la viabilidad económica y la estabilidad social. El éxito en los resultados depende de la creación de una base de aptitudes y conocimientos, de mantener registros y hacer análisis continuos del desempeño, y de recurrir a la asesoría de expertos cuando así se requiera. El marco presenta principios básicos de la agricultura repartidos en 12 elementos correspondientes a distintos recursos, disciplinas y prácticas. Con este marco pueden elaborarse las directrices detalladas de gestión para todos los sistemas agrícolaspecuarios que buscan una producción sustentable. Estos elementos se resumen así: el suelo, agua, producción de cultivos y pastos, protección de los cultivos, producción animal, salud animal, bienestar animal, la cosecha, elaboración y almacenamiento en la granja, energía y gestión de los residuos, bienestar, salud y seguridad de las personas, la naturaleza y el paisaje y una capacitación permanente.

### Fuentes de contaminación en alimentos

La contaminación de los alimentos en muchos casos inicia desde la siembra del cultivo, considerando como posibles fuentes de contaminación factores físicos, químicos y biológicos. Estos factores inciden directamente en el agua, en las personas que desarrollan las diferentes actividades, en los equipos y herramientas, en áreas de almacenamiento, transporte, centros de acopio, distribución y ventas.

### ¿Cómo prevenir?

Las medidas de prevención inician con una buena capacitación tanto al técnico, como a las personas que participan en todas las labores de la cadena productiva, haciendo ver la importancia de cumplir con normas de higiene y calidad durante todo el proceso. La capacitación debe dirigirse al personal de producción, empaque, traslado y almacén en temas como: utilización del agua, higiene del personal, manejo e higiene de las herramientas y equipo, manejo y almacenamiento de sustancias, traslado y almacenamiento de alimentos, entre otros. Todas las personas deben de contar con el equipo mínimo necesario.

### **Objetivos y requerimientos**

De acuerdo con la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, los objetivos y requerimientos para lograr una agricultura sustentable son: reactivar el desarrollo y su calidad; cubrir necesidades esenciales de trabajo, energía, alimento, agua y salud; conservar los recursos naturales; reorientar la tecnología y manejo del riesgo y combinar la economía y el ambiente. Requiere además de políticas que aseguren la participación en la toma de decisiones; un sistema económico capaz de generar y abastecer de conocimiento técnico sobre la base de la auto corrección; un sistema social que ofrezca

Cuadro 1. Fuentes de contaminación en frutas, verduras, lácteos y carnes.

Factores	Fuente de contaminación	
Físicos	Del lugar, empaques, contenedor, transporte, expendios de productos, centros de acopio y venta.	
Químicos	Uso de agua contaminada con sustancias químicas, materia fecal humana, excretas de animales, equipos contaminados, dosificación mayor a la recomendada, transporte de alimentos e insumos químicos juntos, siembras de cultivo a lados de carreteras muy transitadas.	
Biológicos	Uso de agua procedente de ríos contaminados, agua de canales de riego a cielo abierto, aplicación de materia orgánica en proceso de fermentación, animales sueltos en áreas de cultivo de productos de consumo en fresco, colocar alimentos cosechados en el suelo sin protección, falta de higiene en las personas que realizan las actividades, malos olores y presencia de insectos, roedores y tierra.	

soluciones al incremento de las presiones de desarrollo no armónico; un sistema productivo que respete el acuerdo de conservar una base ecológica para un posterior desarrollo; un sistema tecnológico que de manera constante genere investigación y nuevas soluciones, un sistema internacional que acuerde patrones de producción sustentable en tratados y financiamiento y un sistema administrativo flexible (Rubio y Figueroa 2000).

El sistema productivo sustentable persigue además:

- Integrar actividades que permitan al agricultor obtener mayores cantidades y calidad de alimentos en apoyo a la seguridad alimentaria de las personas;
- 2. Promover la obtención de alimentos de alto valor nutritivo que mejore la dieta de las personas:
- Reducir la dependencia externa del abastecimiento de productos alimenticios a las familias rurales, de manera que el dinero ingresado sea empleado en otros rubros: vestido, calzado, vivienda, educación, salud, etc.;
- 4. Contribuir a la generación de excedentes para la venta en mercados locales y regionales,

- buscando mejorar el ingreso familiar;
- 5. Fomentar la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, el uso óptimo del aqua y la sanidad ambiental;
- 6. Integrar de manera eficiente y productiva actividades agrícolas, pecuarias, forestales, piscícolas y agroindustriales;
- Implementar técnicas de manejo que contribuya a la diversificación del sistema productivo y al uso de insumos naturales;
- 8. Facilitar la aplicación de técnicas y prácticas que se puedan reproducir y transferir a otros productores de la misma zona y/o región;
- 9. Generar innovación tecnológica que facilite el trabajo a las mujeres e incremente la productividad:
- 10. Maximizar el uso de materiales locales para reducir costos y lograr la rentabilidad del modelo;
- Conservar prácticas agrícolas y especies nativas de la zona de acción de las familias rurales (Martínez 2000).
- Fortalecer el consumo de productos locales, que utilizan menos energía externa y generan mano de obra local.



Módulo de Agricultura Familiar. Asentamiento El Paraiso, La Virgen de Sarapiquí. Convenio IDA-INTA. 2009.

### Beneficios que genera la agricultura sustentable

Los beneficios más relevantes de la agricultura sustentable son la oferta permanente y el fácil acceso de alimentos. Esto deriva en la oferta de alimentos sanos, inocuos y nutritivos. Los productos en su mayoría se obtienen "in situ" en las mismas zonas de acción de las familias o grupos de productores/as, lo que da un valor agregado al ofrecer -el carácter de acceso en el momento- para autoconsumo o para su comercialización. El sistema -reduce notablemente la utilización de insumos externos- beneficiando económicamente a las familias productoras. Desde este punto de vista el sistema favorece el desarrollo local y la conservación de los recursos y fortalece el desarrollo rural. Otro beneficio directo es el establecimiento de una cadena productiva que lleva al desarrollo de una cadena de valor local, promoviendo el desarrollo equitativo de las comunidades. Donde el productor identifique sus fortalezas, lleve directamente su producto al mercado para obtener mejores y mayores precios. También genere empleos e ingresos en su parcela, finca o comunidad, ayudando a reducir el desplazamiento de mano de obra de su zona a otros lugares a ocupar trabajo temporal, en su mayoría mal pagado. Un resumen de los alcances que el sistema ofrece se observa en la Figura 3.

### Características de la producción sustentable

- Integra procesos naturales en la producción: fijación de nitrógeno por bacterias del suelo, control biológico de plagas, supresividad de suelos, busca el equilibrio natural
- Disminuye el uso de insumos externos: fertilizantes químicos, plaguicidas, combustibles, forrajes y semillas
- 3. Integra la mujer, jóvenes y adultos como actores sociales activos en la producción sustentable
- 4. Mejora la eficiencia e inocuidad del sistema productivo para ofrecer calidad en sus productos
- Permite mejor rentabilidad de los productos que derivan del sistema mediante la implementación de agrocadenas
- Ofrece precios razonables al consumidor, suficientes para mantener la economía del sector.
- 7. Favorece la aceptación social y durabilidad del sistema por las prácticas agrícolas que implementa.
- 8. Mejora la relación entre el sistema productivo y el potencial del suelo.
- 9. Reconoce valores humanos, suministra alimentos de alta calidad para mantener a las familias rurales y su entorno como parte de un sistema saludable. (Villalta y Fuentes-Pila 1994, Romero 2000).



Mujeres y jóvenes en capacitación. Asentamiento Santa Fé, Convenio INTA-IDA Cóbano, Puntarenas -Costa Rica. 2009.

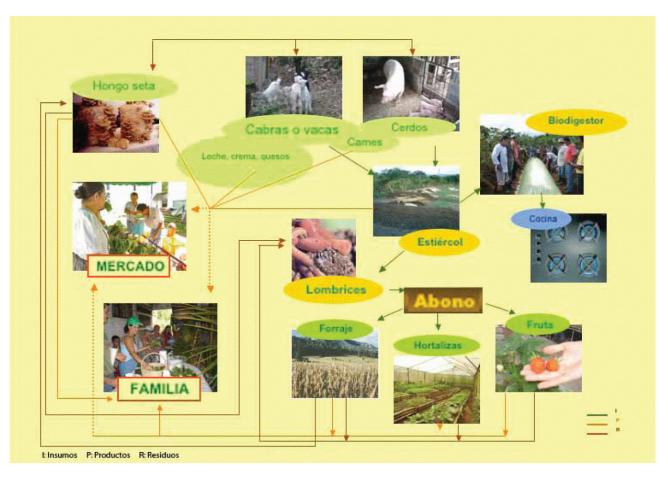


Figura 3. La Producción sustentable en la seguridad alimentaria y nutricional.

Modificado de Martínez 1997.

### Actividades básicas para lograr una producción sustentable

### 1. Organización de comunidades, productores/as y/o familias

La promoción y oferta de proyectos productivos en una comunidad, zona o región deben de estar inmersos en un programa de desarrollo rural sustentable, entendiéndose por desarrollo rural todo proceso evolutivo del ser humano, armónico y constante por medio del cual regiones, comunidades y familias rurales acceden de manera permanente a mejores condiciones de vida o bienestar. Este proceso implica la mejora de los siguientes aspectos:

-a la comunidad- vías y medios de comunicación, energía eléctrica, agua potable, mercados locales, drenaje, escuelas, centros de salud, etc.; -a las familias- vivienda, seguridad alimentaria, educación, salud, fuentes de trabajo, economía familiar entre otros (Santoyo et al. 2000, SAGAR -IICA 1999). Al impulsar la participación productiva de grupos organizados, jóvenes, mujeres, adultos mayores, grupos mixtos en una estrategia de planificación regional o local de desarrollo rural territorial, orientado a mejorar la economía y producir riqueza que contrarresten los efectos de la pobreza rural, se debe fomentar la creación de nuevas formas de asociación económica local para lograr la eficiencia y/o potenciar el uso racional de los recursos disponibles, propiciar y facilitar la inversión institucional, la participación de organismos privados y el fortalecimiento de capacidades locales, así como la participación de la mujer y jóvenes en la gestión, ejecución, seguimiento y evaluación de procesos de desarrollo local (SAGAR-IICA 1999; SAGAR-IICA1998, Zapata et al. 1995).

### 2. Capacitación en estructuración de proyectos productivos sustentables.

La formulación y evaluación de proyectos sociales, económicos y ambientales es un tema poco atendido y por demás poco conocido. No todos los proyectos y procesos se pueden tratar de la misma forma, los trabajos en este tema no cumplen con las expectativas que los proyectistas sobre todo de las organizaciones de la sociedad civil y organizaciones sociales de base requieren. A diferencia de los proyectos de inversión privada, o de carácter micro, los de impacto social, económico y ambiental o macro se tienen que tratar con un marco conceptual propio y con instrumentos y herramientas elaboradas para tal propósito (Nieves 2002).

Es importante que en los proyectos se generen reuniones, foros, intercambios de experiencias entre productores y técnicos de la zona de acción. Von Braun *et al.* (2005) menciona que países como Brasil, China, Etiopia, India y Uganda la participación mejorada de los pobres rurales en el diseño e implementación de políticas públicas indican nuevas formas de desarrollar y llevar a cabo iniciativas rurales.

El estructurar un proyecto productivo desde una oficina, lleva únicamente al fracaso del proyecto desde su nacimiento. Se debe rescatar el poder y la capacidad de decisión de las comunidades. Las personas deben involucrarse en actividades de su interés de manera activa. En la mayoría de los casos los proyectos llevan como objetivo solucionar un problema momentáneo, sin atacar el problema desde la raíz. Las políticas sociales relacionadas con

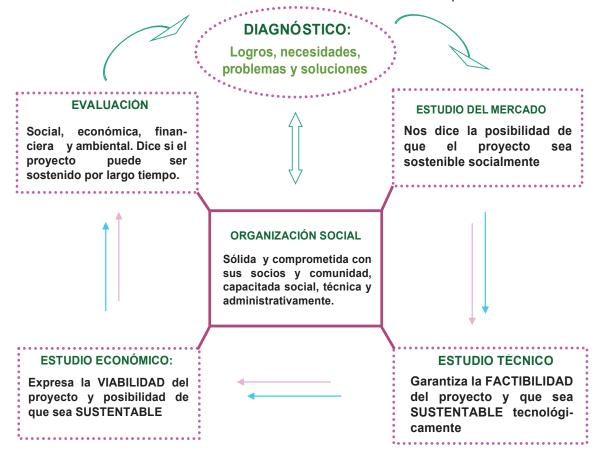


Figura 4. Componentes en la presentación de un proyecto productivo.

Fuente: Ramón Nieves 2002.



Asentamiento La Península, Cóbano. Productoras recibiendo capacitación. Convenio INTA-IDA. 2010.

pobreza y seguridad alimentaria se han orientado a la asistencia momentánea y a corto plazo, no así a problemas estructurales, lo que desfavorece la permanencia de las iniciativas (Samper *et al.* 2006).

Un proyecto productivo debe nacer como respuesta a un problema central -diagnosticado- por los interesados, sería el primer obstáculo a superar. El segundo sería que el proyecto -sea factible-, que tenga la capacidad operativa y voluntad organizativa de hacer las cosas. El proyecto debe ser capaz de sobrevivir y desarrollarse de -manera sostenida- por largo tiempo. Por ello todo proyecto productivo debe estar -antecedido- por un programa de capacitación, o en su defecto, tener un componente de capacitación como proceso pre-operativo y operativo para garantizar su éxito técnico, organizativo, económico y administrativo, el componente de transferencia tecnológica debe preceder a la capacitación siendo este de suma importancia el transferir tecnología validada. Si el proyecto es de tipo social además de lo anterior, tendrá efectos en empresas socio-productivas y ecológicas en marcha y generar ideas para nuevos proyectos de este tipo. Se debe insistir en que la población beneficiaria solo será sujeta de su propio desarrollo cuando sea capaz no solo de diseñar y presentar sus proyectos, además ejecutarlos, evaluarlos, darles seguimiento y replicarlos adecuadamente para beneficio propio y de terceros (Nieves 2002). La Figura 4, muestra los componentes de un proyecto.

### 3. Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer

Son muchos los casos en donde las familias rurales tienen a una mujer como jefa de hogar, esta situación crece día con día. Una mujer que lucha para lograr mantener unida a su familia y cubrir sus necesidades básicas. Esto provoca que la mujer rural participe más activamente en el trabajo remunerado, intensifica y diversifica la jornada de trabajo al realizar actividades que generen un ingreso, éstas van desde una mayor participación en la agricultura, o bien integración al mercado laboral como obreras o en oficios domésticos (Arriagada 1991).

Gran cantidad de mujeres rurales son agricultoras, pero a diferencia de los hombres que cuentan con más oportunidades y acceso a trabajos no agrícolas, las mujeres dependen principalmente de la agricultura para asegurar los alimentos y/o la generación de ingresos para sus familias. Por lo tanto, las mejoras en la agricultura pueden contribuir de forma fundamental al aumento en sus ingresos y disponibilidad económica. Más aún, las mejoras de las tecnologías agrícolas que ahorran trabajo, que reducen el número de horas y elevan los ingresos por hora (especialmente para los cultivos de alto valor económico) liberarán el tiempo de las mujeres pobres, beneficiándolas y permitiéndoles más tiempo para la atención y el cuidado de sus hijos. El disponer de más tiempo fuera de los deberes de la agricultura, permite a las mujeres el acceso a otros trabajos calificados en el sector no agrícola. Es una necesidad ajustar técnicas de cultivo y técnicas productivas a la capacidad de trabajo de la mujer. Por lo tanto las técnicas agrícolas deben ofrecer variables en cuanto a su modo de aplicarse. Las mujeres agricultoras realizan actividades agrícolas con la misma capacidad y fuerza de trabajo que desarrolla un hombre, la frecuencia con que realiza estas actividades puede generarle problemas de salud. Factor de riesgo cuando la mujer es jefa de hogar, en estos casos -la mujer no tiene derecho a enfermarse-, ello implica riesgo para su familia, principalmente si sus hijos son menores de edad, en caso de enfermedad los niños en edad escolar deberán abandonar la escuela para la búsqueda de recurso económico y apoyar a su mamá.

#### 4. Capacitación y transferencia tecnológica

En una revolución tecnológica como la actual, donde la intensidad del conocimiento es el eje del crecimiento y del desarrollo, la formación del capital humano en los niveles local, nacional y regional, debe ser asumido por el estado, gobierno local, el sector privado y la sociedad civil. No es una tarea fácil, pero si compleja, por ello la tecnología debe desarrollarse, validarse y transferirse tomando en consideración factores de la comunidad o región, de las familias y de los técnicos que acompañan a los productores/ras en la capacitación y asistencia técnica.

El éxito de los proyectos productivos deriva de un trabajo en equipo productor-técnico. Sin embargo, para lograr el éxito en el terreno se necesita un grupo de tecnologías y servicios bien definidos para cada objetivo (Von Braun et al. 2005). No es un curso el que determina el futuro de un proyecto productivo, tampoco varios cursos aislados, es la capacidad del técnico apoyado con el o los productores/as para integrar de manera apropiada el conocimiento local, requisito de gran importancia contar con técnicos especializados, conocedores del tema, tanto teórico como práctico que puedan ofertar criterios y evaluar los proyectos con el único fin de acelerar la aprobación y ejecución de los mismos. Se debe diseñar y estructurar una -guía técnica- que se adapte a la zona de acción, esto ofrece actividades más cercanas a la realidad. sin que esto signifique el tener que reproducir la misma información a todos por igual. La agricultura sustentable contempla prácticas agrícolas que deben ser adaptables a las condiciones cambiantes del agricultor y/o agricultora y deben asegurar el éxito del proyecto productivo.



Sistema agroforestal. Asentamiento Ulima. Florencia, San Carlos Convenio INTA-IDA. 2009.

Existe la tendencia de algunos agricultores/as a ser dependientes de los agentes externos y/o facilitadores; sin embargo muchos son autónomos en sus decisiones técnicas. Todo dependerá de la manera en que se introduzcan al proyecto, que se apropien del mismo, de su viabilidad y factibilidad, del conocimiento teórico y práctico de su facilitador o asistente técnico.



Sistema integral sustentable. Módulo demostrativo. Lombricultura Técnica Mexicana. Texcoco - México. 1997.

### 5. Actividades que deben implementarse para lograr una producción sustentable.

Se parte de una oferta de actividades que provocan la sostenibilidad del sistema para hacerlo sustentable. De estas actividades derivan diversos productos. Para ello la determinación y aplicación de sistemas agrícolas-pecuarios sustentables, con resultados validados y aprobados propicia el mejoramiento de la eficiencia tecnológica y económica, principalmente aquellos que logran la diversificación, reconversión, e integralidad de dichos sistemas sobre una base de sostenibilidad. El sistema ofrece al productor gran cantidad de oportunidades de negocios, debe guiarse al mismo para que las identifique, el agente externo o facilitador juega un papel muy importante en estos casos. Dentro de este enfoque, el término sostenible se entiende como lo que permanece, lo que sostiene y sustentable, lo que alimenta para que persista y el efecto se extienda a lo largo del tiempo generando beneficios.

En el enfoque sistémico del desarrollo rural, destaca por su importancia el sistema agroindustrial, mismo que -se orienta a la generación de valor agregadoa los recursos y productos del campo. En beneficio preferente de las productoras/ es de cualquier clase y condición y en el cual tienen cabida grupos vulnerables como las étnias, los jóvenes, la mujeres, niños y adultos mayores (Mendoza 1999, Martínez, 2003). A mayor número de productos mayor oferta al mercado, favoreciendo directamente la formación de redes de productores y valor agregado a las organizaciones al permitir la especialización de sus afiliados, reduciendo así el riesgo de competencia entre ellos y fomentando la producción escalonada. Von Braun et al. (2005) menciona que un giro hacia la descentralización y la transferencia de la toma de decisiones ha dado como resultado el aumento de la participación de los pobres rurales en las decisiones relativas al desarrollo rural.

### 6. Capacitación económica y financiera de los proyectos productivos.

Todo proyecto debe contar con el apoyo técnico desde el origen hasta el fin, esto significa que las productora/

es deben recibir apoyo hasta que el proyecto alcance su punto de equilibrio. Debe ofrecerse un grupo de alternativas, de acuerdo a las características propias de la organización y al tipo de proyecto.

Una de las limitantes existentes, ha sido el manejo de la contabilidad, factor básico en este tipo de proyectos, en su mayoría las micro, familiares, pequeñas y medianas empresas se visitan a los 18 o 24 meses de iniciado su proyecto y desconocen los ingresos que perciben, la viabilidad económica del proyecto, el salario recibido de acorde al trabajo realizado, si es adecuado o no, si el precio del producto en el mercado es el real, etc. Todas estas deficiencias se deben a la falta de planificación y sistematización con que muchos de estos proyectos se gestan. Al no existir esta información y no ver resultados los integrantes empiezan a abandonar los proyectos y finalmente quedan en manos de una familia o persona o bien mueren del todo. Una buena capacitación para llevar la contabilidad de sus proyectos haría la diferencia. Esto redunda en un mayor aprovechamiento de los recursos destinados a las zonas rurales, en las cuales la no existencia de un estudio de mercado favorece la desintegración.

#### 7. Comercialización y canales de distribución.

La identificación y clasificación de los productos generados, así como su presentación en fresco o derivados de la agroindustria son básicos para atender el mercado local, nacional o de exportación existente. Entendiéndose por agroindustria "todas aquellas actividades productivas derivadas del aprovechamiento racional de los recursos y productos del campo, mediante su manejo, acondicionamiento, conservación, extracción y transformación, para obtener bienes y servicios de mayor utilidad y valor, en beneficio de la población", vista como una palanca de desarrollo socioeconómico que relaciona el trinomio: campo- fábrica-mercado, el cual permite regular y fortalecer la participación del o la productora de campo en las cadenas producción consumo dándole oportunidad de acceder a otras etapas de los "mercados segmentados o articulados"

a efecto de retener en su favor buena parte del valor agregado por el aprovechamiento racional de los recursos y materias primas del campo (Mora 2000).

Para las familias rurales una de las opciones claras con las que cuenta para fortalecer la agroindustria es el sistema agropecuario sostenible (SAS), este sistema representa una estrategia para obtener diversidad de productos de origen animal y vegetal. Es aquel sistema que logra mantenerse a lo largo del tiempo, por familias, pequeños y medianos productores/ as con pocas fuentes externas, el uso de agroquímicos es mínimo, no se cuenta con recursos económicos para su compra, esto los hace parte de una gran cantidad de productores que han logrado mantener su producción sin contaminantes obteniendo productos al natural, que le dan un valor agregado al ser alimentos más sanos e inocuos, en su mayoría tienen alto valor nutritivo.

### 8. Evaluación y seguimiento de proyectos productivos

Son muchos los recursos que gobiernos en nivel nacional y local, así como organismos internacionales donantes y organizaciones no gubernamentales invierten en diversas acciones para contrarrestar el efecto de la pobreza y sus consecuencias. En algunos de los proyectos productivos el seguimiento y evaluación de los mismos en el tiempo es limitado.

Existen casos en donde los agricultores reciben apoyo económico a lo largo de 5 a 10 años y estos agricultores no logran la autosuficiencia económica. En la medida que se tomen en cuenta las actividades mencionadas y la interrelación y continuidad entre ellas, se deben ver resultados en corto o mediano plazo sin embargo muchas veces no se tiene previsto el seguimiento del proyecto hasta alcanzar su punto de equilibrio. Quizá los resultados serían diferentes si los parámetros de medición y evaluación se diseñan y estructuran junto con el proyecto y se ponen plazos mínimos para alcanzar los objetivos planteados.

Un proyecto productivo en producción sostenible



Proyecto agricultura familiar. Corazón de Jesús, Puntarenas. INTA. Fuente: Orozco 2010.

debe involucrar desde la caracterización de las familias u organizaciones, necesidades y objetivos, productos a obtener, estudio de mercado, comercialización. Todo proyecto productivo que busque la sostenibilidad para alcanzar la sustentabilidad debe seguir las siguientes direcciones:

- a. ambientalmente sano, mantener calidad de sus recursos naturales y del ecosistema;
- viable económicamente, se debe producir con un margen de ganancia que asegure la recuperación de la inversión;
- c. socialmente justo, todas las personas tienen la oportunidad de participar en la toma de decisiones:
- d. humano, respetar formas de vida e incorporar valores humanos básicos, como la confianza, la honestidad, respeto a así mismos, cooperación y compasión entre otros;
- e. adaptable a las condiciones cambiantes en una comunidad o región, siempre y cuando se mantenga la eficiencia del sistema.

## La agricultura sustentable en la seguridad alimentaria y nutricional

La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible realizada en 1992 organizada por Naciones Unidas, fortalece y respalda la seguridad alimentaria. De igual forma la Declaración de Roma sobre Seguridad de la Alimentación Mundial, (FAO 1996) reitera la necesidad de aumentar la producción de alimentos y resolvió disminuir a la mitad el número de personas que sufren de desnutrición. Uno de los objetivos de la agricultura sustentable es aumentar la producción agrícola de manera que se garantice el acceso de todas las personas a los alimentos. Estos alimentos además deben ser naturales, inocuos y nutritivos. La relación entre desarrollo, agricultura y nutrición debe ser considerada desde el punto de vista de las necesidades de los seres humanos y no solo en función de consideraciones económicas. El aporte de la agricultura sustentable a la seguridad alimentaria y nutricional, además de ofrecer alimentos de alto valor nutritivo, ofrece oportunidades de trabajo y de negocios en múltiples actividades.

En su mayoría, los productores/as con carencias y limitaciones económicas, así como con falta de asistencia técnica, capacitación e información; han logrado que estos sistemas productivos generen alimentos, en la mayoría de los casos se han convertido en su principal fuente de ingresos; gracias

a la diversidad en cantidad de alimentos y productos se llega a la especialización de productores en nivel local, favoreciendo el establecimiento de cadenas productivas a nivel familiar, pequeña y mediana empresa que fortalecen directamente la seguridad alimentaria y nutricional.

### Seguridad alimentaria

Se define seguridad alimentaria como: el acceso físico y económico de toda la población, en todo momento, a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades de alimentación, a fin de llevar adelante una vida saludable. Para lograr lo anterior los gobiernos locales y nacionales deben ofrecer a su población: a. acceso a alimentos inocuos y saludables, b. disponibilidad de alimentos inocuos y saludables y c. existencia de canales adecuados de distribución de alimentos (INNSZ 1992).

Ante el incremento en los porcentajes de desnutrición en América Latina y el Caribe, en zonas urbanas, peri-urbanas y rurales, el término se mejora y hoy día se habla de seguridad alimentaria y nutricional, "entendiéndose como el estado en el cual todas las personas gozan en forma oportuna y permanente del acceso a los alimentos que necesitan en cantidad y calidad para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándole el bienestar que coadyuve a su desarrollo" (INCAP 2000). Para que esta definición tenga efecto requiere los componentes que presenta la Figura 5.



Figura 5. Componentes de la Seguridad Alimentaria y Nutricional. Tomado de INCAP (2002).

Modificado de Martínez 1997.



Alimentos sanos, inocuos y nutritivos. Asentamiento Monte Rey, Cariari de Guápiles. Convenio INTA-UPANACIONAL. 2009.

### 1. Disponibilidad de alimentos

La disponibilidad está determinada por el tipo de alimentos y por la producción que se ofrece en nivel local, regional o nacional. Todo depende de la producción que se obtenga y la escala productiva: a nivel familiar para autoconsumo, pequeña, mediana o escala comercial. Sin embargo para producir se debe contar con elementos básicos: agua limpia, acceso a tierra y suelos aptos para la agricultura, mano de obra e insumos. Así como la capacitación y seguimiento a los sistemas productivos por parte de los técnicos y gobiernos locales, comprometidos a mantener un suministro de alimentos en el momento oportuno, en cantidad y calidad, así como especies y variedades de alto valor nutricional. No solo se debe trabajar en aumentar la producción total de alimentos, sino en aumentar la disponibilidad de ellos. De manera que se satisfaga la demanda, puede suceder que ante una escasez de alimentos disminuye el consumo y como resultado hay hambre que conlleva directamente a problemas de desnutrición. Por ello también se deben considerar las vías de acceso, los canales de distribución e infraestructura adecuada para almacén.

### a. Relación entre disponibilidad de alimentos y necesidades nutricionales.

Anteriormente se mencionaron los elementos básicos para la producción de alimentos, sin embargo todas las comunidades o localidades cuentan con recursos informativos de gran valor para el control de la correlación entre disponibilidad, estado nutricional y desarrollo de la población. Un seguimiento técnico adecuado y el acompañamiento al sistema productivo ofrece mejores resultados en el trabajo de los productores, esto les facilita conocer el avance de sus proyectos productivos, identificar cambios en cantidad y rendimientos, evaluar los efectos de la introducción de los cultivos comerciales en el abasto local, identificar déficit en la producción de alimentos, todo esto ofrece la información necesaria a las instituciones de gobierno y sus representantes en nivel local para planificar los programas sobre agricultura, alimentación y nutrición.

Permitiendo así al profesional en agricultura y al personal de salud, relacionar disponibilidad de alimentos con necesidades nutricionales, esto se puede hacer para una familia, una comunidad, una localidad a nivel regional y nacional de acuerdo con las responsabilidades del técnico. Elaborando una hoja de balance de alimentos de la zona y se comparan los nutrientes disponibles con las necesidades.

Considerando el mandato de trabajar hacia la agricultura sustentable y el desarrollo rural sostenible es importante estructurar programas a nivel local, trabajar en territorios, con organizaciones y grupos familiares o grupos de acción local (GAL). Los grupos de acción territorial (GAT), son aquellos en los que participan gobiernos locales (GL) instituciones del gobierno (IG), organismos no gubernamentales (ONG's), centros agrícolas cantonales (CAC).

La experiencia en Costa Rica, con estos grupos en los territorios está logrando resultados excelentes en muchos cantones del país, técnicos conocedores de las necesidades del territorio y comprometidos con su trabajo realizan actividades que favorecen directamente el desarrollo rural. Esto muestra la importancia de la descentralización de los recursos, el diseño y elaboración de proyectos productivos para seguridad alimentaria y nutricional por un -equipo técnico interinstitucional local-.

### b. Presentación de los alimentos a sus consumidores

La producción local ofrece alternativas al consumidor en nivel familiar o para comercialización. La disponibilidad de alimentos tiene varias presentaciones. productos frescos y derivados de la agroindustria. Dependiendo de la zona habrá mayor cantidad de alimentos en determinado tiempo, en su mayoría estos productos son perecederos lo que permite al productor establecer agroindustrias que le darán un valor agregado a su producción y una mayor oferta de productos en épocas de escasez. Son muchos los métodos empleados para la conservación de alimentos, existen casos en los cuales son inadecuados y requieren ser mejorados. Se debe trabajar en prevenir pérdidas post-cosecha en las diferentes etapas de la cadena alimentaria esto redundará en un mejor estado nutricional de las comunidades a nivel local, estos modelos exitosos que están logrando los GAT deben reproducirse en todo el país. (Valiente et al. 1988).

#### 2. Capacidad de adquisición

Está directamente relacionada con la capacidad de compra que tiene una familia, una comunidad, región o país que le permita a su población adquirir los alimentos en cantidad y calidad para cubrir sus necesidades nutricionales.



Productos sanos, inocuos y nutritivos. Grupo de mujeres La Arena, Grecia. INTA-UPANACIONAL. 2009.

Ello va a depender de fuentes de trabajo, ingreso familiar, número de personas por familia y población nacional, de la cantidad de dinero destinada a la compra de alimentos y del costo de los mismos. El INCAP (2002) establece que "la capacidad económica de la población para satisfacer sus necesidades básicas está referido a comprar o producir suficientes v variados alimentos que satisfagan sus necesidades nutricionales". Existen grandes diferencias entre los salarios devengados en zonas urbanas y zonas rurales, más aún en la población que habita zonas de alta vulnerabilidad y pobreza. En resumen, el ingreso, el dinero destinado a la compra, el precio y la selección de alimentos determinan la capacidad de adquisición en una población o comunidad.

#### 3. Comportamiento alimentario

La educación juega un papel muy importante en este componente, costumbres regionales y aspectos culturales, un ejemplo es la población indígena que no tiene por costumbre consumir hortalizas. Al no conocer el valor nutritivo de los alimentos, no hay un balance en el consumo. El Cuadro 2, ofrece información de algunos cultivos y sus aportes en la prevención de ciertas enfermedades.

### Cuadro 2. Las hortalizas y sus órganos en la prevención de enfermedades

	Las hojas de: Acelgas, espinacas, apio, lechugas, mostaza, repollo, brócoli.	<b>Granos y vainas de:</b> Fríjol, chícharo, habas, lenteja, garbanzo, maíz, trigo, avena,
	Previenen algunos tipos de cáncer, ayudan a mantener una buena visión y fortalecen dientes y huesos	Evitan el estreñimiento y previene el cáncer intestinal.
	Las raíces y tubérculos de: Rabanito, zanahoria, betabel, camote, papa, yuca, malanga.	El fruto de: Ayote sazón, tomate amarillo, chile dulce.
	Mejoran la energía en el cuerpo	Fortalecen el corazón y el sistema inmunológico
Por su color: Rabanitos, remolacha, tomates rojos, berenjenas, repollos morados		El bulbo de: ajo, cebolla Control de parásitos
	Controlan la presión, fortalecen la memoria, reduce riesgo de cáncer y diabetes	
	La flor de: coliflor, brócoli	Fibra: Los granos, cáscaras de frutas y verduras
	Fuente importante de calcio	Importante aporte de fibra
to form and formall at a set		

#### Información adicional

- 1. Las acelgas y espinacas aportan 3 y 4 miligramos de hierro respectivamente y 140 microgramos de ácido fólico por cada 100 gramos
- Los granos y vainicas son la principal fuente de proteína, ácido fólico, potasio, hierro, calcio y zinc. La lenteja además aporta vitaminas del complejo B

No olvide que una persona requiere para su desarrollo y crecimiento una alimentación equilibrada, compuesta con alimentos variados (granos, hortalizas, raíces y tubérculos, frutas, lácteos y carne) que le suministren la energía para trabajar y le proteja de las enfermedades.

Fuente: Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán, México. 1992, Fossas 2002.

Una de las tareas del GAT es desarrollar en los territorios dietas para los diferentes grupos que lo componen: niños, jóvenes, adultos, adulto mayor, mujeres embarazadas, etc., esto se logra diversificando la producción local y mejorando la importación de los productos que no se dan en las respectivas zonas de acción (INCAP 2000, Murillo 2005). También tiene que ver con hábitos alimentarios, forma de preparar los alimentos, disponibilidad y acceso, número de raciones por día/persona, consumo en fresco o industrializado, de ello dependerá el tener o no una comunidad con -seguridad o inseguridad alimentaria-.



Productores/as preparando el suelo. Asentamiento La Península, Cóbano. Convenio INTA-IDA. 2010.

### 4. Aprovechamiento biológico

Se conoce como la capacidad que tiene el ser humano para aprovechar y utilizar los nutrientes presentes en los alimentos una vez ingeridos. Tiene relación directa con el estado de salud y la sanidad ambiental que rodea la familia. Cuando se habla de salud, se habla no solamente de la salud física de las personas, si no también la salud emocional de las mismas, esta última puede afectar el buen aprovechamiento de los alimentos que se consumen. De acuerdo con Murillo (2005) el cuerpo aprovecha los alimentos adecuadamente en función de su salud y estado nutricional, mismo que dependen de la disponibilidad de agua potable, el grado de escolaridad, la higiene personal, la inocuidad en la preparación, tiempo de cocción, inocuidad del lugar donde se toman y comen los alimentos, el aseo personal y su entorno.

Para lograr la seguridad alimentaria y nutricional, así como la sostenibilidad alimentaria en una comunidad deben satisfacerse las siguientes necesidades:

- 1. Disponer de mejores y mayores fuentes de empleo;
- 2. Disponer de alimentos con alto valor nutritivo;
- 3. Integrar redes de productores y cadenas de valor local;
- 4. Participar de actividades que fortalezcan la integración familiar;
- 5. Acceso a servicios de salud y educación;
- 6. Una red de agua potable y electrificación;
- 7. Buena red de caminos y medios de transporte;
- 8. Conservar los recursos naturales de su comunidad y región;
- 9. Programas de manejo y aprovechamiento de residuos, otros.

### **Experiencias de producción** sustentable en Costa Rica

Costa Rica es un país en el que se trabaja la agricultura intensiva convencional. Sin embargo como respuesta a esta situación muchas familias de pequeños y medianos productores han logrado desarrollar una agricultura familiar, en pequeña y mediana escala y escala empresarial que responde a sus necesidades, enmarcada en un esquema de sustentabilidad. Esta ha sido practicada a lo largo de los años antes de la aparición del término, ejemplos documentados dan certeza de ello: la

agricultura indígena, el solar o huerto familiar, el frijol tapado, entre otros. El caso del sistema productivo de los indígenas o agricultura indígena, ha permanecido gracias a su ubicación geográfica y condiciones topográficas, así como a la falta de recursos económicos para la compra de insumos, es por ello que la producción de alimentos obtenida ha sido natural 100 %. Desde 1993, el Ministerio de Agricultura y Ganadería y FAO promovieron e implementaron una serie de buenas prácticas agrícolas que llevan a la sustentabilidad de los sistemas productivos.

Otros ejemplos de producción sustentable se hallan en las experiencias que ofrece el CATIE en sistemas agroforestales, agropastoriles y agrosilvopastoriles. Hoy día varias cooperativas de productores de café han puesto en práctica la caficultura sostenible, también se cuenta con ejemplos exitosos en ganadería sostenible en pequeña y mediana escala. Se hacen esfuerzos para lograr la producción de melón, la producción de arroz y granos básicos con prácticas agrícolas sostenibles, así como las BPA. La diversidad del territorio nacional permite encontrar diversidad de experiencias, con todo tipo de resultados desde muy exitosas hasta aquellas que solo permiten obtener lo que se consume día a día.

Desde la década de los 80's se hablaba de la necesidad de implementar una agricultura armónica



Implementación de prácticas agrícolas que llevan a la sostenibilidad. San Miguel Arriba de Grecia. (der.), Grupo de mujeres Bello Oriente, Aqua Buena San Vito (izq.). Convenio UPANACIONAL-INTA. 2009.

con el ambiente, más agroecológica, el ejemplo más claro de este sistema lo tenemos en la agricultura de autoconsumo que ha caracterizado a este país, sistema que ha pesar de la tendencia a desaparecer hoy día se fortalece y se presenta como alternativa productiva para el desarrollo de mercados locales. El sistema que enfatiza la sanidad del producto; es interesante recordar que desde los años 80's se práctica la agricultura ecológica en Costa Rica, Mojica F. 1983. Hoy día poco a poco un pequeño grupos de agricultores han encontrado cabida en este tema. Sin embargo, es importante fortalecer áreas como el uso de los abonos orgánicos, aunque este sistema productivo tiene sus propias normas, Costa Rica como país no tiene una norma técnica costarricense para elaboración de abonos orgánicos, por lo que es una necesidad urgente crearla y aplicarla, debido a que no hay normas de control de calidad en la elaboración y en la aplicación de estas enmiendas. La agricultura sustentable ha dado de comer a gran cantidad de familias en zonas rurales y en poblaciones ubicadas en los límites de lo urbano y rural. Esta agricultura que se ha caracterizado por buen manejo del suelo, por poco uso de plaguicidas, ha generado el alimento de nuestra población rural a lo largo de los años.

# Il Parte Sistemas agropecuarios sustentables (SAS)



Producción agropecuaria sustentable. Granja Los Ángeles I, Lombricultura Técnica Mexicana. Texcoco, Estado de México. México. 2001.

### Sistemas agropecuarios sustentables

Un sistema agropecuario sustentable es aquel que integra subsistemas agrícolas, pecuarios, forestales y agroindustriales. Busca aprovechar al máximo sus propios recursos: mano de obra, insumos, materiales y especies locales, reducir costos de producción, evita el uso de energías externas, respeta las personas, tradiciones y cultura. Para familias rurales y familias que viven en límites de lo urbano y rural, este sistema representa una estrategia de vida que permite obtener diversidad de productos de origen animal y vegetal, en fresco, naturales e industrializados. Además, conduce al productor/a al mercado local, regional, nacional o bien de exportación cuando el sistema y capacidades lo permitan. El SAS, conocido también como granja integrada es aquel que logra mantenerse a lo largo del tiempo para satisfacer necesidades de la generación presente, sin comprometer las necesidades de la generación futura.

¿De donde y porqué incluir la actividad forestal en el sistema productivo? Todo sistema agrícola para ser productivo requiere de productos y servicios que solo los recursos naturales ofrecen, productos como la madera, leña, fauna entre otros y servicios como el agua, indispensable en la producción. Debe enfatizarse la importancia de los bosques y su conservación, uno de los principales problemas que genera la deforestación es la erosión y degradación de suelos, así como la pérdida de nacientes (Gómez 1993). Por ello el desarrollo sustentable induce a la conservación de los recursos naturales bajo los siguientes principios operativos:

- El uso que se da a los recursos naturales renovables, no debe ser mayor a su capacidad de renovación;
- El uso que se da a los recursos naturales no

renovables, no debe de ser mayor a su capacidad de sustitución.

 La cantidad de residuos que se libera al medio no debe ser mayor a su capacidad de asimilación.

Estos principios son base para la gesta de proyectos productivos en una comunidad, región o país. El trabajar en coordinación con ellos dirige las acciones al desarrollo sustentable, sin olvidar que el cuarto y quinto enunciado inducen a trabajar para;

- Lograr la equidad y
- Eliminar la pobreza.

Los objetivos planteados en el diseño y estructuración de proyectos productivos deben considerar los 5 principios operativos, que permitan visualizar resultados a lo largo del tiempo.

### Objetivos del SAS como proyecto productivo

- 1. Fortalecer la seguridad alimentaria de las familias en las comunidades rurales.
- Mejorar la calidad de vida de la mujer y su núcleo familiar, jóvenes y adultos mayores en las comunidades rurales.
- Fomentar la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.
- 4. Desarrollar sistemas alternos de producción sustentable que logren la autosuficiencia local.
- Fomentar el SAS como un agronegocio que lleve al productor a desarrollar y abastecer de productos el mercado local.

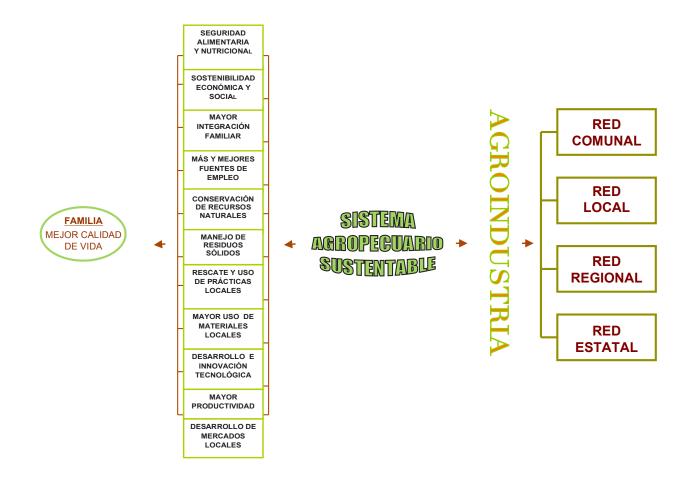


Figura 6. Integración del sistema agropecuario sustentable en la cadena de valor.

Modificado de Martínez (2002).

### **Beneficios**

El SAS como sistema productivo rescata la pérdida del sistema de producción familiar, solar o traspatio, que ha sido base de la alimentación para familias de zonas rurales y urbanas. Hoy día zonas netamente agrícolas carecen de producción base para autoconsumo y en las ciudades se está poblando el espacio ubicado en los límites de lo urbano y lo rural, con ello también crece un mercado que ofrezca alimentos frescos, naturales, inocuos y nutritivos. Para el año 2030 y según proyecciones de la ONU dos tercios de la población vivirán en las ciudades. Por supuesto que la seguridad alimentaria no es solo ofrecer alimentos, se requiere también de un ambiente saludable en el hogar y su entorno. Los altos costos por unidad de alimento, resultan de un sistema ineficiente de comercialización y la adquisición en pequeñas cantidades por compra. Los bajos ingresos no permiten compras al por mayor, una de las opciones para satisfacer gran parte de esas necesidades es la implementación del SAS, mismo que se presenta como una oportunidad para mejorar el desarrollo humano. La instalación de un SAS, favorece el desarrollo local, promueve la sostenibilidad económica, social y ambiental en las comunidades, asimismo respeta condiciones cambiantes del agricultor/a y garantiza el sistema productivo. Este sistema beneficia y fortalece una cadena de valor en nivel local, con la participación de pequeños y medianos productores.

### Principales características y actividades del SAS

Partiendo del esquema anterior y buscando cumplir con los objetivos que plantea el SAS, este debe ser:

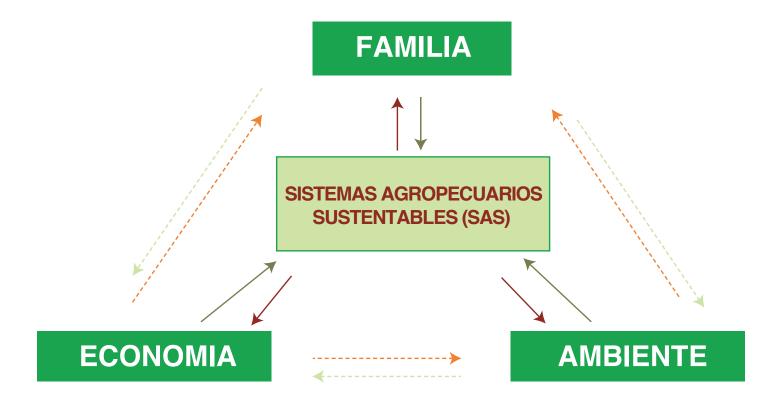


Figura 7. Relación SAS, familia, economía y ambiente.

Tomado de Martínez (2005).

#### **Productivo**

El diseño indica el número de actividades a desarrollar en familia, comunidad u organización, a mayor disponibilidad de mano de obra, mayor número de actividades, mayor producción y diversidad de productos.

### **Ecológico**

El SAS se diseña de acuerdo al entorno del productor o productora, buscando el máximo aprovechamiento de los recursos en su unidad de producción y en su localidad. Para obtener productos sanos, inocuos y nutritivos que cuiden el entorno, su salud y la de quienes lo asisten y el resto de los consumidores.

#### Rentable

Toda actividad que se implemente en el SAS debe ser rentable económicamente, de lo contrario no es sustentable. De ahí la necesidad de estructurar sistemas integrados que promuevan el encadenamiento de sus actividades y la formación de redes de productores especializados.

#### **Social**

Promueve una mayor participación de los miembros de la familia o comunidad, lo que lleva a una mayor integración, no solo a nivel familiar si no comunal y local. Esto se logra por la generación de fuentes de empleo en sus comunidades y a nivel local.

# Diseño y planeación del SAS como apoyo a la seguridad alimentaria y nutricional

Conociendo los objetivos del productor, los elementos básicos con que cuenta en su unidad de producción, así como los recursos económicos se procede al diseño del mismo, en anexos puede observar ejemplos de diferentes sistemas que le pueden servir como guía para su propio diseño. Cada diseño es único y personalizado. Los siguientes son los factores que debe considerar.

#### Del lugar:

Clima, topografía, tipo de suelo, uso del suelo, flora,

fauna, principales cultivos, necesidades alimenticias v nutricionales.

### Del mercado:

Cadenas productivas, cadenas de valor local, nichos de mercado, mercado local y regional,

#### De la familia u organización:

Interés en participar del proyecto, compromiso de trabajo en familia o en grupo, disponibilidad de mano de obra, disposición para recibir capacitación tanto para el desarrollo y ejecución del proyecto como en la parte organizativa y aspectos contables,

#### Del técnico asesor:

Conocimiento y dominio del tema, del lugar, experiencia práctica, experiencia de trabajo con organizaciones, experiencia en transferencia de tecnología, compromiso de trabajo, capacidad de comunicación con productores.

Considerar también el tipo de módulo: demostrativo, productivo, para transferencia tecnológica y capacitación, autoconsumo y/o comercialización o todos a la vez, lo ideal es que un módulo pueda ofrecer algo más allá de llegar a ver. Que quienes visiten la unidad de producción pueda no solo ver qué y cómo se produce, si no también el libro contable, como funciona, como integra la cadena productiva, cuáles son sus ingresos y cuales sus egresos. A donde vende, cada cuanto y qué cantidad. Cuáles son los principales productos que ofrece al mercado y como los identifica.

Es muy importante considerar si parte de cero o se trata de reordenar un sistema en desarrollo.

Hay grandes diferencias entre iniciar y reordenar. Importante conocer y valorar las actividades a desarrollar y la viabilidad de las mismas, estas dependen de varios factores:

- a. Interés y objetivo de la familia u organización
- b. Disponibilidad de tierra y unidad de producción
- c. Recursos disponibles en la unidad de producción
- d. Disponibilidad de recursos económicos
- e. Disponibilidad de mano de obra



Fases para el diseño y establecimiento del SAS. 1. Reconocimiento de la unidad de producción. 2. Construcción de ambiente protegido para producción de hortalizas. Producción biointensiva de hortaliza y aromáticas. 3. Producción de abono orgánico. Asentamiento La Península, Cóbano. Puntarenas. Convenio IDA-INTA. 2009.

### f. Características de la zona o región

### g. Mercado

Como se mencionó las principales actividades están consideradas en los siguientes subsistemas: agrícola, pecuario, forestal y agroindustrial. Se puede ofrecer servicios de capacitación en diversas áreas, siempre y cuando se cuente con resultados validados y comprobados en la zona de acción que se ofrecen.

Los productores y sus familias cuentan con experiencias propias, que sumadas al intercambio y conocimiento de su técnico asesor o acompañante se convierten en diseminadores del conocimiento. Por ello es posible integrarlos a un programa de enseñanza y aprendizaje bajo el esquema -Aprender Haciendo-, siempre y cuando cuente con un técnico acompañante.

### Actividades a desarrollar en el SAS

### Subsistema agrícola:

Producción de hortalizas, plántulas, semillas, frutas, granos básicos, germinados, producción de hongos, forrajes, forraje verde hidropónico, ornamentales, flores, plantas medicinales, aromáticas, entre, otras.

#### Subsistema forestal:

Viveros para siembra y para venta, ubicación de áreas para siembra, selección de árboles para recolección de semillas, selección áreas de reforestación, siembra de especies para leña, entre otras.

#### Subsistema pecuario:

Aves, conejos, cabras, borregos, cerdos, ganado leche y carne, cría y engorda de caracoles, crías y engorda de ranas, de iguanas, abejas, peces, cría de lombrices de tierra, entre otras.

#### Subsistema agroindustrial:

Quesos, crema, embutidos, dulces, confites, conservas, mermeladas, pulpas, shampoo, jabones, abono orgánico, bolsos de piel de ranas, conejos y cabras, alimentos deshidratados (frutas, carnes), entre otros.

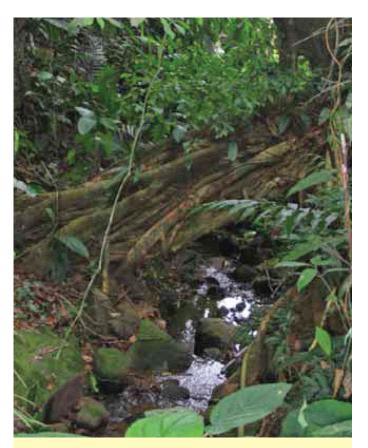
La diversidad de alternativas productivas, muestra como el SAS permite establecer diversos agroecosistemas que generan gran interacción entre plantas y animales. Estas combinaciones una vez comprendidas por los productores, les permite establecer sistemas agrícolas responsables que combinan una producción sostenida con la protección del medio ambiente y los servicios que les ofrece el ecosistema (Asociación ETC 2007). En la medida en que los productores retomen este conocimiento y lo pongan en práctica, los resultados afloran en un elemento tan importante como el suelo, que reinicia su recuperación buscando nuevamente el equilibrio.

## Elementos básicos de un sistema agropecuario sustentable

#### **Agua**

Considerado el más importante de los elementos básicos, cumple funciones en la salud, higiene personal, preparación de alimentos, alimentación animal y producción agrícola. La agricultura como responsable de la producción de alimentos en cantidad y calidad está obligada a cuidar y mantener este elemento.

En aquellos lugares donde el agua es escasa, se recomienda diseñar y establecer sistemas de captación para almacenamiento y poder disponer de agua en época seca o de menor precipitación.



Naciente Los Camacho, San Juan Sur. Turrialba. 2006.

Deben aprovecharse las construcciones para la cosecha de agua, el buen diseño de un invernadero puede ayudar directamente a la conservación de este elemento durante el tiempo de la cosecha. Es responsabilidad de todas las personas la conservación y máximo aprovechamiento del agua para uso agrícola y animal, así como su reutilización. Por ejemplo el agua utilizada en las labores del hogar puede ser tratada y fácilmente ser aplicada a viveros frutales o forestales. Importante también fomentar la protección a las nacientes de agua, aquellas comunidades que cuentan con nacientes tienen un enorme potencial a futuro, que les garantiza vida y alimento a sus habitantes. Nuestro país se ha caracterizado por la presencia de largas épocas lluviosas con altas precipitaciones, razón por cual no se le ha dado el verdadero valor al mismo. Sin embargo, hoy día todo desarrollo agropecuario debe prever la captación y almacenamiento de agua, que garantice su presencia en todas las regiones del país. La infraestructura diseñada de acuerdo a las condiciones del lugar, de bajo costo y fácil de instalar es una necesidad hoy día en muchas comunidades del país.

### Producción agropecuaria sustentable

#### **Actividades**

- 1. Hortalizas
- 2. Plantas medicinales
- 3. Ornamentales
- 4. Compostas
- 5. Lombrices en sacos
- 6. Abono de lombriz
- 7. Cría de caracoles
- 8. Acolchado
- 9. Almacén de residuos
- 10. Cultivo trampa
- 11. Fuente de agua

Producción agropecuaria sustentable (Área total 750 m²)

Lombricultura Técnica Mexicana.

San Diego-Texcoco, Estado de México.

México, 2000.

Diseño: Claudia Martínez Cerdas 1997.



#### Suelo

El suelo ha sido la base para la producción de alimentos, el mejor sustrato por naturaleza, sin embargo el manejo dado no ha sido el mejor, el abuso en la aplicación de fertilizantes y plaquicidas, lo ha llevado a perder su fertilidad y capacidad productiva. La agricultura convencional basada en las prácticas mencionadas ofrece al productor pocas opciones: aplicación de gran cantidad de fertilizantes, y plaquicidas para lograr los rendimientos esperados o bien el traslado a terreno virgen para aprovechar una mayor cantidad de materia orgánica y obtener mejores rendimientos, lamentablemente esto se logra por lapsos de tiempo cortos. La rosa-tumbaquema, práctica implementada por varios grupos de indígenas latinoamericanos brindó alimentos en su momento, sin embargo al pasar el tiempo y crecer la población se convirtió en un enemigo de la naturaleza al favorecer la erosión y fomentar la deforestación. La población fue creciendo y el proceso se revertió, como resultado grandes áreas deforestadas y suelos totalmente erosionados, incluso con grandes rocas aflorando. Situaciones como estas han llevado a los técnicos y productores a replantear el manejo



Preparación de suelo. Capacitación Módulo Sistema Integral de Producción Ecológica. CEDECOS, San Cristóbal de Las Casas. Chiapas. Chiapas, México. 2004. Foto: Arch. Lombricultura Técnica Mexicana.

del suelo, dando un valor agregado al mismo, es por ello que en la actualidad se retoman y ponen en práctica actividades agrícolas que se utilizaron por largos años con buenos resultados, estas prácticas son hoy día la base de la agricultura sustentable.



Producción de abono orgánico. Proyecto Manejo y Aprovechamiento de Residuos. Turismo Sostenible, Harmony Hotel. Nosara. Guanacaste. Foto: Archivo Lombricultura Técnica Mexicana. 2006.

Los indígenas tenían un amplio conocimiento del suelo, del bosque, de los cultivos y del agua. (Toledo y Argueta 1993, Altieri 1993).

#### Energía solar

Cada elemento tiene su importancia y se complementa uno con otro, la energía solar es básica para la vida del hombre, así como para las plantas y los animales. Dependiendo de las horas luz y de la intensidad de los rayos solares la vida se desarrolla en distintas partes del planeta. Cada organismo tiene sus propias necesidades de energía, en cuanto a intensidad y horas, razón por la cual debemos conocer las necesidades de los sistemas productivos.

El sol permite además, la deshidratación de alimentos (frutas, hongos, carne) en zonas donde no hay energía eléctrica o bien no se cuenta con refrigeración, es una manera de conservar y disponer de alimentos por más tiempo. Esta fuente de energía gratuita, tiene múltiples aplicaciones ya sea de manera directa, o bien mediante secadores solares. Este último evita la exposición de alimentos a insectos, polvo, animales, es seguro e higiénico, evita pérdidas en cantidad y calidad. Se cuenta con una gran variedad de diseños, desde muy sencillos hasta muy elaborados para la obtención de mejores resultados.

#### Mano de obra

La mano de obra es tan importante como cualquier otro de los elementos mencionados, un productor puede contar con todos los elementos pero si no dispone de mano de obra se dificultará el establecimiento, manejo y seguimiento del sistema. Es importante tomar en cuenta la capacidad de trabajo y la disponibilidad de tiempo de las personas, familias u organizaciones, para cumplir con las horas hombre necesarias que garanticen el buen funcionamiento del sistema y las actividades. Este tipo de proyectos a nivel familiar y en pequeña escala utiliza principalmente mano de obra familiar, casos de proyectos productivos exitosos se llega a contratar mano de obra externa, principalmente cuando se trabaja más de 4 horas diarias por actividad, beneficiando de manera directa a la comunidad o región. A mayor cantidad de actividades mayor necesidad de mano de obra. La mano de obra determina el éxito en el cumplimiento de las labores agrícolas y el mantenimiento, así como la cosecha y empaque cuando el proyecto se estructura para comercialización de sus productos.

#### Insumos

En el establecimiento y manejo del SAS debe preverse el funcionamiento del mismo con la mínima salida de recursos económicos, por eso debe contemplarse la obtención de insumos en el mismo sistema productivo. Al inicio y durante el establecimiento de un proyecto productivo se hace necesario comprar la mayoría de insumos, para lograr resultados en el menor tiempo posible y poder mostrarlos al productor de manera que sirvan de motivación y mejore su producción.



Producción semilla de girasol. Grupo La Arena de Grecia-Alajuela. UPANACIONAL-INTA. 2009.

#### Insumos básicos y prioritarios:

#### a. Abono orgánico de calidad

Que significa abono orgánico de calidad, es aquel que se produce bajo normas estrictas de control en su sistema productivo, no se requiere de un certificador, pero si un verificador conocedor del tema y amplia experiencia práctica que le permita identificar fallas en el sistema productivo, principalmente cuando el abono se emplea en la producción de alimentos para consumo en fresco y crudo, como hortalizas y verduras. El tiempo mínimo de maduración del abono es de 3 a 4 meses, en este periodo, se alcanza una mayor concentración de sustancias húmicas en el producto final. Para garantizar la calidad de su abono y el producto final que se obtiene se debe producir los residuos para su elaboración y materiales en la unidad de producción.

#### b. Semillas sanas y naturales

La mayoría de las semillas comerciales son tratadas con sustancias químicas para control de plagas y enfermedades del suelo. Una alternativa para reducir la presencia de estos químicos es lavando las semillas, así se elimina el mayor contenido de esas sustancias (se debe tener cuidado con el agua contaminada que resulta del lavado de las semillas).

Ante esta situación real es necesario y urgente introducir al productor a obtener su propia semilla, para lo cual se le debe capacitar en todo el proceso que esto implica: selección, secado y almacenamiento, dependerá de ello su producción y sostenibilidad del sistema.

Se debe educar al productor para que dedique un espacio especialmente para producción de semilla o bien enseñarla seleccionar las mejores plantas, que son todas aquellas que presentan un buen desarrollo y vigor, así como mejores características en cuanto a tamaño y color, estas deben marcarse en campo y no se cosechan para que alcancen la madurez fisiológica, llegue la floración y el productor logre cosechar la semilla.

#### c. Forrajes

La producción del forraje es base en la producción animal, si se busca la sustentabilidad del sistema, además ofrece al consumidor alimentos sanos e inocuos, el alimento de los animales también debe someterse a control, solo así se logra obtener estiércol a partir del consumo de alimentos naturales y sin químicos. Este estiércol es base para el inicio de un sistema de producción que garantice la sanidad en sus productos. En el desarrollo y establecimiento del sistema se generan otros insumos hasta llegar a un punto en que solo se introduce al sistema un bajo porcentaje. Es por eso que, gran parte del éxito de un proyecto de este tipo depende de su diseño y la manera en que se seleccionen y organicen las actividades, buscando se relacionen unas con otras y se integren a la cadena productiva, solo así se puede lograr el establecimiento de una cadena productiva sustentable que introduzca al productor a una cadena de valor local. El tipo de forraje, así como su presentación al animal va a depender de la región y de la especie animal con que se trabaja. El forraje se presenta en fresco o bien ensilado, este último beneficia al agricultor en épocas secas principalmente, otra forma de presentar el forraje al animal es como forraje hidropónico, práctica poco conocida y por lo tanto utilizada en nuestro país.



Producción de forraje. Productores Cedral de Miramar y Corazón de Jesús. Puntarenas. Proyecto Agricultura familiar. INTA-UPANACIONAL. 2009.

Finalmente lo que se persigue es reducir al máximo los costos de producción al productor para que reciba una mayor retribución económica. Todos los residuos generados en el sistema productivo deben ser considerados y utilizados, algunos en la elaboración de abonos orgánicos, otros como mejoradores de suelo y como complemento alimenticio de especies menores.

#### Mercado

Un proyecto productivo que se estructure y se ejecute sin contar con el mercado necesario para ofertar sus productos, es un proyecto sin sostenibilidad económica y social. El proyecto debe ser planteado para responder a necesidades reales de los beneficiarios, se trata de identificar -demandas sociales insatisfechas- del mercado potencial. Como ejemplo se puede mencionar un pequeño mercado local de productos perecederos, que ofrece productos agrícolas y derivados con poca diversidad y precios que no son accesibles a un alto porcentaje de la población, aunque se considera un logro en la comunidad, no satisface la demanda de un porcentaje alto de sus habitantes. Se requiere de un mercado local que ofrezca mayor variedad de alimentos, frescos, inocuos y nutritivos, con mejores precios, para que el mayor porcentaje de los habitantes puedan acceder a los productos que demanda. Este ejemplo muestra varios cambios: mayor oferta de productos y más diversos, presentación en fresco, más económicos y en el momento, además con un alto valor nutritivo.

Se debe explicar a los productores los cambios que resultan de un proyecto productivo en una comunidad, en este caso específicamente para apoyar la seguridad alimentaria y nutricional de la población de niños, jóvenes, adultos y adultos mayores. Además de la oferta, la calidad y cantidad de los productos derivan en el éxito. Es importante considerar aquí que el producto final del SAS, no solamente es un producto agrícola o un alimento, los productores organizados y capacitados también pueden vender servicios en diversos temas, como valor agregado o como actividad independiente.

# Reordenamiento de sistemas agropecuarios sustentables

#### Cuándo y porqué reordenar el SAS

El reordenamiento se aplica con el objetivo de hacer eficiente un sistema productivo. Muchos son los casos en los que se debe realizar orden en el sistema, para



Cosecha de agua. El diseño debe considerar la cosecha de agua para usarse en la producción. Bello Oriente-Coto Brus. Convenio UPANACIONAL-INTA. 2010.

obtener un máximo aprovechamiento del espacio, de los recursos, de la mano de obra; así como el reacomodo o reubicación de actividades que pueden perjudicar directamente la salud de la familia.

El éxito del reordenamiento radica en alcanzar el máximo beneficio de las relaciones que genera un sistema, en este caso productivo con actividades agrícolas, pecuarias, forestales, agroindustriales inclusive la venta de servicios. Los resultados deben reflejarse en un sistema integral funcionando y en producción, así como en una mejora en la economía del productor y de su calidad de vida.

#### Distribución de las actividades del SAS

La distribución se estructura partiendo de un diseño nuevo o bien de un reordenamiento, para ello es importante contar con un plano que facilite la distribución y ubicación de las diferentes actividades en el espacio. Una buena distribución busca lograr un equilibrio entre el sistema productivo, el ambiente, la economía, el productor/a, familia u organización, se debe llegar a producir en primer lugar sus alimentos y sus insumos. Asimismo el diseñar un plan de manejo del SAS considerando la distribución de las actividades a implementar permite al productor tener un mayor control sobre estas, un uso eficiente de

mano de obra y programa de siembra de cultivos, programas de producción de insumos y la debida aplicación de las BPA.

## Recomendaciones técnicas para el reordenamiento

Como se hizo mención son varios los subsistemas que integran el SAS, familia, actividades agrícolas, forestales, pecuarias y/o agroindustriales. Si el terreno es pequeño y la familia cuenta con casa en la finca o en el espacio donde se encuentra su unidad de producción; se debe considerar en primera instancia la fuente de agua, es un elemento que se comparte y se requiere en toda actividad. Por ello debe estar ubicada muy cercana a la casa, cuando la familia vive en la parcela o unidad de producción. Debe procurarse el establecimiento de una red eficiente de distribución de aqua, de manera que estratégicamente el agua esté al alcance de todas las actividades. El diseño de la red de distribución es fácil de instalar y de bajo costo. Para este elemento en específico, como ya se hizo mención se recomienda que toda construcción rural que se diseñe o construya considere la cosecha y/o almacenamiento de agua. En el caso específico de Costa Rica, en muchas zonas lo que abunda es el agua, sin embargo existen zonas donde este líquido escasea por largo tiempo durante al año. Por ser un recurso que "sobra" en la mayor parte del país, no se



Ambientes protegidos. Proyecto SAS, Convenio INTA – UPANACIONAL. Bello Oriente, Coto Brus. 2009

## Sistema integral de producción ecológica

- 1. Casa familiar
- 2. Hortaliza en contenedor
- 3. Agricultura biointensiva
- 4. Espacio para hongo seta
- 5. Compostas
- 6. Lombricultura
- 7. Producción de forraje
- 8. Pozo de agua
- 9. Deshidratador solar (Plano en Anexo)

Sistema integral de producción ecológica Módulo familiar.

CEDEGOS, San Cristobal de Las Casas. Gobierno del Estado de Chiapas. México, 2004

Diseño. Claudia Martínez C. 2004



acostumbra la construcción de cisternas para su almacenamiento. Para enfrentar la época seca se debe enseñar a los productores a cosechar y almacenar al agua.

Otro de los factores a considerar es la dirección de los vientos, principalmente a la hora de definir el tipo de construcción a establecer: invernaderos, micro-túneles, corrales o encierros para animales, o cualquier otro tipo de construcción rural. Para alcanzar mejores resultados se deben establecer aquellas actividades que se relacionan o apoyan unas con otras, siempre y cuando las condiciones de la zona lo permitan.

Al tratarse de sistemas agropecuarios sustentables el productor puede combinar actividades que le permitan reducir costos de producción, hacer más eficiente el espacio y aprovechar al máximo los materiales locales. La combinación de cultivos como hortalizas, granos básicos y plantas aromáticas reduce problemas de plagas y mejora las características del suelo, generando mayor producción de alimentos por área.

#### Módulos para autoconsumo

#### Ubicación del módulo

En lo que respecta a la producción de hortalizas, granos básicos, plantas medicinales y/o aromáticas depende de la disponibilidad de espacio, en función de este se decide si el módulo se coloca directamente para producción en suelo o bien en mesas altas y/o contenedores. La parte pecuaria es pequeña por lo que se puede mantener sin problemas y con buen control en la higiene, en el caso de módulos de aves y conejos, que son los más recomendables para espacios reducidos. Ambas actividades son importantes por la cantidad de proteína que aportan a la familia.

Cuando se trata de fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional se recomienda el consumo mínimo de un huevo por día, por lo tanto la producción de huevo es recomendable en todo módulo familiar, esta va acompañada con producción de carne que puede ser de aves o conejos, la segunda se recomienda por el fácil manejo y bajo costo de producción en

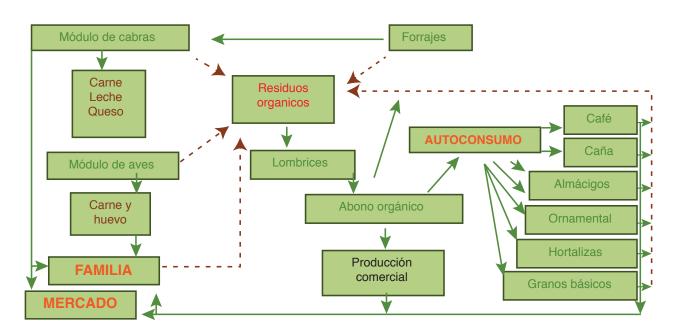


Figura 8. Integración de actividades en un sistema agropecuario sustentable.

Diseño y modulado: Martínez 2009.
---- Residuos
---- Productos

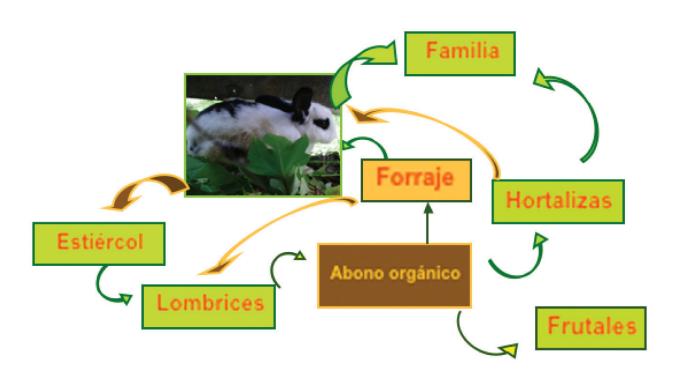


Figura 9. Módulo familiar para autoconsumo.

Modificado de: Martínez 2000.



Producción familiar de hortalizas en contenedor. Módulo demostrativo, Productores San Juan Sur, Turrialba. Modelo para agricultura urbana. 2005.

este nivel. Pero además por la calidad de la carne que se produce. El sistema está diseñado para ser sostenible, por lo tanto la base o eje central es la producción de abono orgánico en cantidad y calidad, los residuos orgánicos por si solos sin la presencia de estiércoles generan muy poca cantidad de abono orgánico. Por eso es muy importante la presencia de animales en el módulo, lo que ayuda a cerrar el ciclo, lo hace más eficiente y permite aprovechar al máximo los recursos propios.

#### Número de integrantes en la familia

No es lo mismo producir alimentos para cinco personas, que para 10; el objetivo es que exista una producción diversificada y lo más nutritiva posible. Por ejemplo el sistema puede integrar la agricultura biointensiva o biodinámica, sistema productivo que permite obtener las legumbres y hortalizas que una familia de cinco o seis integrantes requiere durante el año en un espacio de 10 m², todo depende de un programa de siembras bien organizado. Por ejemplo existen hortalizas de consumo diario, como cebolla, culantro chile dulce, en el caso del culantro debe sembrase cada 8 días para que se pueda cosechar a diario. Plantas como apio, acelgas, tomillo, son permanentes por lo tanto se mantienen en el mismo lugar y se siembran de 4 a 5 en una hilera. Esto permite el máximo aprovechamiento del espacio.

#### Actividades a establecer

Aquellas familias que viven en zonas rurales y cuentan con mayor espacio pueden desarrollar varias

actividades en un módulo productivo que incluya hortalizas, aves o conejos, producción de abono orgánico, lombrices y forraje, ver figura 9. Un módulo para una familia con 6 integrantes requiere un área no mayor a 25 - 30 m<sup>2</sup>. Las actividades mencionadas se complementan todas entre ellas. Permitiéndole a una familia obtener abono orgánico, hortalizas, granos básicos, lombrices de tierra, carne, huevo, incluso leche con la opción de tener de 3 a 4 cabras. En este ejemplo el conejo puede ser sustituido por aves, así se obtiene además de carne, huevo. El SAS permite jugar con los diferentes elementos que lo componen y ofertar alternativas viables de producción indistintamente del espacio. Se ajusta a 30 metros como a 100 hectáreas, solo basta tener objetivos claros y un buen diseño para iniciar con el trabajo.

#### Producción en contenedores

Las familias que se ubican en zonas urbanas o en los límites de lo urbano y lo rural, solo cuentan con el espacio que corresponde al jardín o patio, y en otras ocasiones no se tiene espacio.

En situaciones como estas se utilizan cajones, envases y sacos plásticos, baldes, latas, etc. Las fotos muestran la producción de hortalizas en sacos plásticos, cajas de estereofón, cajones de madera y llantas. En ellos se puede sembrar desde vainicas hasta repollos, tomate, chile dulce, lechuga, tomillo, acelga, cebolla, apio y rábano entre otras. Plantas como la cebolla, el apio y el tomillo funcionan como repelentes de insectos.



Módulo de Agricultura familiar. Asentamiento El Paraíso, La Virgen-Sarapiquí. Convenio IDA-INTA, 2009.

El contenedor por si solo no es mágico, requiere de una mezcla de suelo y abono orgánico, de preferencia abono de lombriz, de buena calidad para obtener buenos resultados. De esta mezcla dependen sus resultados, se recomienda utilizar abonos orgánicos de calidad con un tiempo de maduración no menor a 3 meses. Los contenedores pueden ser colocados en los techos de las casas o en departamentos, a los lados de la casa o bien en balcones o barandas.

#### Siembra directa en el suelo

Para familias cuyos terrenos libres van más allá de los 50 a 100 metros cuadrados. Cuentan con el espacio suficiente y necesario para producir plantas con alto valor nutritivo y suficiente para todo el año. Para consumo familiar y para alimentar a los animales. Los anexos del uno al seis muestran diseños que usted puede adecuar a su terreno; plasme su propio diseño, considerando sus condiciones y necesidades. La producción de alimentos en el suelo depende de las condiciones de este, si su suelo presenta síntomas de desnutrición debe elaborar un plan de manejo que incluya las BPA ya mencionadas, le ayuda a recuperar y fortalecer la base de su sistema productivo. Recuerde asociar cultivos que generen nitrógeno con cultivos que generen carbono. Esta práctica le permite obtener residuos que puede utilizar para producir hongos comestibles, el residuo lo puede emplear para alimentar a sus animales o bien para complementar la dieta de las lombrices y mejorar las características del abonos orgánico.

Haga una lista de los cultivos más importantes para usted y su familia, clasifíquelos y diseñe un programa de siembras que alterne leguminosas o cultivos de grano, hortalizas y plantas aromáticas.

Las siguientes fotos ilustran el establecimiento de un módulo de agricultura familiar. Parcela demostrativa INTA-IDA, 2008. Productor Daniel Vega. Asentamiento El Paraíso. La Virgen de Sarapiquí. Se inicia con un reordenamiento al módulo que tenía el productor, se maximiza el uso de recursos de la finca, en este caso específico la paja del arroz como acolchado para mantener la humedad que es una limitante en el asentamiento. Es un módulo demostrativo – productivo que permite capacitar a capacitadores, en este caso técnicos extensionistas de la DSOREA-MAG. El costo de instalación del módulo es 50 - 100 USD, inversión mínima necesaria para fortalecimiento de la seguridad alimentaria y nutricional de una familia de 6 integrantes.

#### Módulos para comercialización

Estos módulos varían en tamaño, composición y diseño, están sujetos al tipo de mercado a atender. Son muchos los ejemplos que pueden utilizarse en este apartado, el SAS ha estado presente toda la vida en las familias costarricenses, gran cantidad de productores pequeños y medianos han crecido al lado del famoso solar o huerto que ha dado de comer a un porcentaje muy alto de nuestra población. Por ello podemos decir que la agricultura tradicional y natural en Costa Rica se ha practicado



Diferentes etapas durante el establecimiento del sistema integral de producción ecológica. 1. Construcción corral para aves y conejos, 2. Área manejo de desechos y producción de abono orgánico y 3. Producción biointensiva de hortalizas. CEDECOS, San Cristóbal de Las Casas. Gobierno del Estado de Chiapas. Chiapas, México. 2004.

siempre, principalmente por aquellos agricultores que no tienen recursos económicos para comprar fertilizantes y plaguicidas. Sin embargo el crecimiento poblacional y la oferta de productos químicos, poco a poco ha ido reduciendo estos espacios.

A principios de los años ochenta grupos de productores pertenecientes a asentamientos del IDA en Cariari, Guápiles con el apoyo técnico del CATIE, se unían para integrar sus fincas, diversificar y desarrollar actividades agrícolas, pecuarias y forestales, así como agroindustria, buscando generar mayores ingresos, mayor aprovechamiento de residuos y aprovechamiento del espacio en sus parcelas. Entre esas actividades estaban la engorda de cerdos en pastoreo, con una alimentación a base de residuos de cultivos como yuca, malanga, plátano, caña de azúcar, maíz, así como el suero de leche, este sistema de pastoreo era también empleado para la producción de aves, cuyo alimento se complementaba con granos, maíz principalmente sembrado en la parcela, así como residuos de cosechas. Las áreas de pastoreo para el ganado lechero se asociaban con la siembra de especies forestales de mayor valor económico en la zona. Estos sistemas además de integrar actividades agrícolas, pecuarias y forestales, integraban también a miembros de la familia en la labores cotidianas que implican estos sistemas, las mujeres atendían las aves, cerdos e industrializaban la leche, los hombres se encargaban del ganado lechero, siembras de cultivos y atención a especies forestales, todo en el marco de una agricultura familiar.

# Módulos demostrativos para capacitación y transferencia tecnológica

El contar con uno o varios productores que cuenten con módulos en producción siempre y cuando sean viables económicamente, tiene como objetivo ofrecer a otros productores un sitio al cual asistir para observar el SAS en funcionamiento. Asimismo la mejor manera de reproducir este sistema es permitiendo al productor/a tener contacto directo con el sistema y analizar alternativas que le

permitan seleccionar una o varias, para adecuar el sistema a sus condiciones. En estos casos el papel del extensionista o técnico acompañante es de suma importancia, será él quien quíe u oriente al productor en la toma de decisiones para estructurar o reordenar su propio módulo, partiendo siempre del objetivo del productor o productora. La diversidad de opciones hace de este sistema una herramienta de gran valor. Asimismo la capacitación se diseña en función de la zona, necesidades del productor y haciendo énfasis en el uso de materiales locales. Es muy importante establecer y mantener módulos demostrativos-productivos que permita a los visitantes ver las aplicaciones. Existen diversas opiniones sobre el tener un módulo demostrativo, sin embargo debe reunir ciertos requisitos: debe ser productivo, garantizar entrada de ingresos y ofrecer al visitante signos que permiten valorar la calidad de vida de quienes lo atienden, este tipo de experiencias es la mejor muestra de que lo que se ofrece funciona.

La capacitación debe ofrecerse en función de alternativas tecnológicas validadas en la zona de acción, un programa de educación continua, un programa de seguimiento y evaluación. Basado además en buenas prácticas, con la estrategia pedagógica Aprender-Haciendo y considerando el conocimiento local, con el objetivo de que todo provecto logre los resultados esperados para lograr integrar el proyecto común y propio de la localidad. En el diseño de un SAS es básico que el técnico asesor cuente con conocimiento previo de la zona de acción. Por esta razón los módulos demostrativosproductivos son herramientas de trabajo sumamente importantes que además ofrecen la oportunidad de brindar capacitación bajo el esquema Aprender-Haciendo, ver anexos.

## Costos de producción para el establecimiento de SAS

#### Costos para el establecimiento

Los costos varían debido a que el SAS puede tener tres presentaciones básicas:

- a. Autoconsumo
- b. Autoconsumo y venta de excedentes
- c. Comercialización

El productor debe contar con un modelo innovador de bajo costo, fácil acceso, fácil manejo y rendimientos satisfactorios al agricultor.

#### a. Autoconsumo

Los costos para este módulo oscilan entre 500 y 1000 USD. Este valor incluye materiales, herramientas, insumos y semillas.





Agricultura familiar, módulo hortícola. Estación Experimental Los Diamantes. Pococí-Limón. INTA-FUNAC 4S. 2011.

#### b. Autoconsumo y venta de excedentes

Los costos para este módulo oscilan entre 1500 y 2000 USD, el agricultor cuenta con las herramientas básicas, pero hay que mejorar algunos aspectos por ejemplo: la cosecha de agua, compra de semillas certificadas y materiales e insumos mínimos necesarios.

#### c. Comercialización

Los costos superan a los 2000 USD y se aumentará en función de las actividades que se esté implementando, por una producción escalonada de almácigos, de abono orgánico, de hongo zeta, entre otros, las instalaciones para el empaque si fuese necesario, así como el empaque mismo.

#### Costos para continuación y expansión

En función de las actividades implementadas y de su objetivo, se requerirá del fortalecimiento de alguna de ellas o bien la instalación de una segunda fase o etapa, misma que debe considerarse y analizarse con estudio de factibilidad en mano. Es tanta la diversidad de opciones y posibilidades, que los mismos están en función del tipo de proyecto y actividades. No es posible dar números exactos aunque las inversiones pueden ir de 3000 hasta 10 000 USD. Recordar que todo gasto debe ser justificado y verse reflejado en los ingresos. Por eso la importancia del estudio de factibilidad acompañado de un estudio de mercado.

Tipo de cambio: ¢505 = 1 US \$ (Junio/2013).

#### **Conclusiones**

A inicios del año 2000, la población mundial llegó a los 6,000 millones de seres humanos. Está proyectado que para el año 2025 la población llegue a 8,000 millones de personas, esto equivale a un incremento del 33 % de la población actual en solo 25 años. En este periodo de tiempo la disponibilidad de tierra para la producción de alimentos no tendrá mucha variación, la tendencia es a reducirse. Si se habla de agricultura sustentable ésta debe de ser capaz de alimentar a una población en aumento, debe ofrecer mayores rendimientos como resultado de la implementación de las BPA, la crisis mundial de alimentos aumenta la pobreza y la inseguridad alimentaria, reduce el área de producción para el mercado local. Aumentan las importaciones, los elementos básicos como el agua empiezan a escasear, la fertilidad del suelo se agota.

#### 1. Producción sustentable y seguridad alimentaria y nutricional

La primera parte de este libro persigue ofrecer las variables y estrategias de producción sustentable, define claramente la agricultura sustentable ofrece al lector de manera resumida las condiciones para su desarrollo e implementación buscando producir alimentos sanos, inocuos y nutritivos. También permite al lector diferenciar los diferentes sistemas sustentables, enlista las BPA que llevan a la sustentabilidad, ofrece objetivos, requerimientos y beneficios de los sistemas de producción sustentable; sus principales características y actividades mínimas a realizar en orden de prioridad: organización de productores/as capacitación en formulación de proyectos, promoción de la equidad, capacitación y transferencia tecnológica, actividades que permitan implementar la producción sustentable, capacitación en aspectos económicos y financieros de sus proyectos productivos, comercialización y canales de distribución y finalmente la evaluación y seguimiento.

Relaciona la producción sustentable y la seguridad alimentaria, ofreciendo al técnico información básica sobre seguridad alimentaria y nutricional, definición y componentes de la misma: a. la disponibilidad de alimentos, la relación entre disponibilidad y necesidades nutricionales, la presentación de los alimentos al consumidor, b. la capacidad de adquisición, c. el comportamiento alimentario y d. aprovechamiento biológico. Esta primera parte finaliza con un resumen sobre las experiencias de producción sustentable en Costa Rica.

## 2. Sistemas agropecuarios sustentables

Define de manera sencilla el SAS, menciona sus objetivos y beneficios, así como las características y actividades más importantes. Lo que permite al lector diseñar y planear su propio sistema productivo o bien estructurar un SAS para un grupo de productores en una comunidad o región, buscando hacer un uso eficiente de los recursos locales. Hace hincapié en la importancia de considerar todos los elementos básicos para implementar un SAS, elementos que deben estar presentes. Considerando que la mayor parte de los productores tienen su sistema de producción instalado ofrece las bases para identificar fallas en el diseño del sistema y como reordenarlo buscando siempre mejorar la producción y reducir costos de instalación y producción.

La publicación ofrece alternativas prácticas de fácil acceso y manejo para el diseño de módulos de agricultura familiar para autoconsumo, de comercialización y para capacitación y transferencia tecnológica. Debido a la gran diversidad de climas y

condiciones en las que se desarrolla la agricultura, solo se hace mención de los costos a considerar para establecer un SAS o bien para su crecimiento. El libro finaliza con un anexo que ofrece ejemplos de diseños de diferentes sistemas de producción sustentable establecidos en distintas partes de México y Centroamérica, acompañados de fotos que muestran diferentes etapas de instalación y resultados en algunos casos. Estos diseños persiguen dar al lector ideas de como puede ubicar las diversas actividades del SAS.

El documento enfatiza en la importancia que tiene para el agricultor/a ser involucrado en toda propuesta de proyecto. Esto permitirá ajustar el mismo a su contexto. En su mayoría las áreas mencionadas son pequeñas, sin embargo corresponden a ejemplos de máximo aprovechamiento del espacio, esto no implica que pueda diseñarse y estructurarse un SAS en áreas que van desde las 5 hasta la 100 hectáreas, eso le queda de tarea al técnico o lector de este documento.

### Literatura citada y consultada

- Alimentación Sana 2002. Lo mejor de la huerta: Las claves de los productos más saludables.
   MENS SANA. Parragón Ediciones S.A. Grupo Editorial Norma. Barcelona, España. 96 p.
- Altieri, M.; Nichols, C. 2000. Agroecología: Teoría y Práctica para una Agricultura Sustentable. I ed. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Serie Textos básicos para la educación Ambiental. 4. México, D.F. p. 13-44. Altieri M. 1992. Agroecological foundtions of alternative agricultura, Ecosystems and Environment. 39:23-53.
- Altieri, M. 1993. Agroecología, Conocimiento Tradicional y Desarrollo Rural Sustentable. In. Leff, E y J. Carabias. Cultura y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales. Vol. II. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades. UNAM y Grupo Editorial PORRÚA. México. 671-679 p.
- Arriagada, I. 1991. Mujeres Rurales de América Latina y el Caribe. In: V. Guzmán, P. Portocarrero y V. Vargas (Comp). Una nueva lectura: Género en el desarrollo. Entre Mujeres. Lima, Perú.
- Arroyo, G. 2006. Plan estratégico Nacional de Cantones ecológicos y saludables 2005-2015/ Carmen Cecilia Arroyo González, Ricardo Torres Ruiz, Miryam Cruz Olave, Xenia Bustamante castillo. I Ed. OPS. San José, Costa Rica. 27 p.
- Asociación ETC Andes y Fundación ILEIA. 2007. Agricultura Sostenible. Ideas básicas y experiencias. Asociación ETC Andes. Fundación ILEIA. Perú. 56 p.
- Barkin, D.; Suárez, B. 1985. El fin de la autosuficiencia alimentaria. I ed. Editorial océano. México. 249 p.
- Burges, A.; Glasauer, P. 2006. Guía de la nutrición de la familia. Dirección de Nutrición

- y Protección del consumidor. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Italia. 137 p.
- Caballero, A.; Caballero, J. 1990. Agricultura Sostenible: un acercamiento a la permacultura. Programa de Tecnología Apropiada. Programa de Formación en la Acción y la Investigación Social, A. C. (PRAXIS). Fundación Friedrich Naumann. Guadalajara- Jalisco, México. 183 p.
- CEDUAM 1997. Manual de Conservación de Suelos y Agua. Centro de Educación Ambiental.
   A. C. II Ed. Tlaxcala, México. 49 p.
- Céspedez, V.; Jiménez, R. 1995. La Pobreza en Costa Rica. Concepto, Medición y Evolución. Víctor Hugo Céspedes, Ronulfo Jiménez. Academia de Centroamérica. San José, Costa Rica. 165 p.
- CropLife Internacional. 1999. Agricultura Sostenible. Algunas Contribuciones de compañías y asociaciones miembros de CropLife Internacional. Global Crop Protection Federation. Frankfurt - Alemania. 43 p.
- Edwards, C. 1989. The importance of integration in sustainable agricultural systems. Agriculture Ecosystems and Environment. 27:25-35.
- FAO/ONU. 2002. Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y el análisis de peligro y puntos críticos de control (APPCC). Roma. p. 49-101.
- FAO/OMS. 2002. Producción Primaria. Comisión del CODEX Alimentarius. Poma,
- 1996. Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP-1 (1969). Rev. 3. 28 p.

- Fossas, F. J. 2002. Lo mejor de la huerta: las claves de los productos más saludables. Alimentación Sana. MENS SANA. Grupo Editorial Norma. Parramón Ediciones S.A.
- Gómez, P. 1993. La Silvicultura Maya. In. Leff, E y J. Carabias. Cultura y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales. Vol. II. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades. UNAM y Grupo Editorial PORRÚA. México. 372-380 p.
- González, L.; De la Cruz, V.; Aguilar, J.; González M.; Delgado D.; Vargas, A. 1995. Agroecología y Desarrollo Sustentable. Il Seminario Internacional de Agroecología. I Ed. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 334 p.
- INCAP/OPS. 2006. Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional y de Participación Social. Talamanca
   Costa Rica. 36 p.
- \_\_\_\_\_. 2005. Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional y de Participación Social. Buenos Aires - Costa Rica. 36 p.
- \_\_\_\_\_\_. 2000. Seguridad Alimentaría y Nutricional en la Comunidad. Organización Panamericana de la Salud, Publicación INCAP/ ME/103. 20 p.
- Instituto de Nutrición Salvador Zubirán. 1992. Manual de Seguridad Alimentaria para Promotores y Productores del Sistema para la Atención Nutricional Regional en San Luis Potosí. Gobierno del Estado de San Luís Potosí. DIF, SLP, SOLIDARIAD. San Luís Potosí, México. 35 p.
- Jiménez, D. R.; Lamo de Espinosa, J. 1998. Agricultura Sostenible. Coedición AGROFUTURO, LIFE, Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 616 p.
- Kras, E. 1994. El desarrollo sustentable y las empresas. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). Grupo Editorial

- IBEROAMÉRICA. S.A. de C. V. Guadalajara, México. 129 p.
- Martínez, C. 1997. Potencial de la lombricultura en pequeños sistemas de producción agrícola integral. In: Memoria Foro Exposición Nacional de productos Agropecuarios Comercialmente no tradicionales. DF. México. Subsecretaría de Desarrollo Rural. UIPM, INCA RURAL, SAGAR, IICA, Alianza para el campo. 187 p.
- 2008. Sistemas Agropecuarios Sostenibles para fortalecimiento de la Seguridad Alimentaria para desarrollarse en todo el país. Propuesta Proyecto UPANACIONAL- INTA. Agosto 2008. San José Costa Rica. 35 p.
- \_\_\_\_\_\_. 2007. Sistemas Agropecuarios Sostenibles para fortalecimiento de la Seguridad Alimentaria. Centro Agrícola Cantonal La Cruz-Guanacaste. Proyecto presentado al PFPAS. Junio 2007. San José Costa Rica. 27 p.
- 2005. Agricultura ecológica en los límites de lo Urbano y lo rural. In: Memoria 5to. Simposio Nacional de Horticultura. Horticultura Orgánica y Urbana. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Del 26 al 28 de octubre de 2005. Torreón, Coahuila. México. 36-42 p.
- \_\_\_\_\_. 2005. Sistemas agropecuarios sostenibles. Asociación de Productores Orgánicos de Turrialba, APOT y Fundecooperación. I Ed. Turrialba, Costa Rica. 31 p.
- de traspatios. Serie de manuales "F". Programa Vida Mejor para las Mujeres y niños de Chiapas. Dirección de Promoción Social. Gobierno del Estado de Chiapas. Secretaría de Desarrollo Social. Tuxtla, Gutiérrez. Chiapas. México. 80 p.
- \_\_\_\_\_\_. 2003. Sáquele provecho a su traspatio. Serie de manuales "F". Programa Vida Mejor para las Mujeres y niños de Chiapas. Dirección de Promoción Social. Gobierno del

- Estado de Chiapas. Secretaría de Desarrollo Social. Tuxtla, Gutiérrez. Chiapas. México. 35 p.
- Martínez, C.; Ramírez, L. 2000. Lombricultura y Agricultura Sustentable. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Subsecretaría de Desarrollo Rural. México, Distrito Federal. 236 p.
- Martínez, S.; Trujillo A.; Bejarano, F. 1994.
   Agricultura Campesina: Orientaciones
   Agrobiológicas y Agronómicas sobre bases
   sociales Tradicionales vs. Tratado de Libre
   Comercio. Colegio de Postgraduados en Ciencias
   Agrícolas. Montecillo. Texcoco, Estado de México.
   México. 339 p.
- Mendoza, J. 1999. Por la revalorización y un nuevo entendimiento del medio rural en México. memoria análisis de la alianza para el campo. Seminario Nacional CIESTAAM. UACH-p .24-28.
- Mendoza, J. 2000. Los programas de Alianza para el Campo en la SAGAR. In: Mora, E. 2000. Desarrollo Agroindustrial de México. IICA; SAGAR, REDAR. Distrito Federal, México. 5 p.
- MIPRO 2006. Marco Orientador para el Trabajo Integrado del MIPRO en los Niveles Nacional y Regional. Programa de Fomento a la Producción Agropecuaria Sostenible. Ministerio de Producción. Dirección Superior de Operaciones Regionales y Extensión Agrícola. San José, Costa Rica. 59 p.
- Mojica, F. 1983, Abonos orgánicos. Tecnología agricola Instituto Tecnológia de Costa Rica. Boletín A (I): 7-11 · Abonos orgánicos. Tecnologia apropiada Instituto Tecnológico de Costa Rica. Boletín 4 (i): 7-11.
- Mora, E. 2000. Desarrollo Agroindustrial de México. IICA; SAGAR, REDAR. Distrito federal, México. 164 p.
- Murillo, S. 2005. Seguridad alimentaria y nutricional en el nivel local: ejemplo de un modelo

- de gestión comunitaria. Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de La Salud, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Publicación ME/119. 33 p.
- Nieves, R. 2002. Manual para la Elaboración y Evaluación Elemental de Proyectos Sociales. Serie de Manuales "F". Secretaría de Desarrollo Social. Dirección de Promoción Social. Gobierno del Estado de Chiapas. México. 86 p.
- Pech, F.; Zapata, E.; Alberti P.; Mercado, M. 1995. La unidad agrícola industrial de la mujer: un espacio para la mujer rural. Desarrollo Rural y Género. Colegio de Postgraduados en Ciencia Agrícolas. Programa Estudios del Desarrollo Rural. Área Género: Mujer Rural. Texcoco, Estado de México. México. p. 87-115.
- Romero, L. 2000. Agricultura orgánica: Elaboración y aplicación de abonos orgánicos.
   In: Martínez, C y L. Ramírez. Lombricultura y Agricultura Sustentable. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Subsecretaría de Desarrollo Rural. p. 125-134.
- Rubio, E.; Figueroa, B. 2000. Agricultura Sustentable: Principios y Prácticas. In: Martínez, C y L. Ramírez. Lombricultura y Agricultura Sustentable. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Subsecretaría de Desarrollo Rural. p. 81- 114.
- SAGAR-IICA. 1999. Mujeres en el Desarrollo Rural. Marco conceptual y Operativo. Subsecretaría de Desarrollo Rural, Programa Mujeres en el Desarrollo Rural. Distrito Federal, México. 72 p.
- SAGAR-IICA.1998. Fondo de Microfinanciamiento a Mujeres Rurales (FOMMUR).
   Programa de Generación y Apoyo de experiencias Innovadoras de financiamiento Rural con Perspectiva de Género. Manual Operativo Metodológico. Agosto 1998. Subsecretaría de Desarrollo Rural, Mujeres en el Desarrollo Rural.

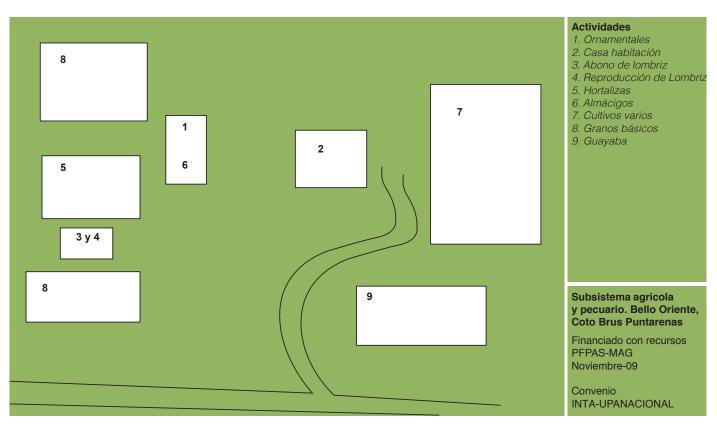
Distrito Federal, México. 64 p.

- Samper, M.; Masis, G.; Miranda, O.; González, H.; Guillén, R.; Ramirez, O.; Orze, J.; Solórzano, N. 2006. Jornada de reflexión y debate: políticas agropecuarias, estrategias de desarrollo rural, seguridad alimentaria, pobreza rural y servicios de extensión agrícola. San José, Costa Rica. 116 p.
- Sanderson, S. 1990. La transformación de la agricultura Mexicana. Estructura internacional y política del cambio rural. México D. F. Editorial Alianza Mexicana. 132 p.
- Santoyo, H.; Ramirez, P.; Suvedi, M. 2000. Manual para la evaluación de programas de desarrollo rural. INCA RURAL, MICHIGAN UNIVERSITY ANRECS, UACH, CIESTAAM. Morelos zacatecas. 245 p.
- Toledo, V.; Argueta. A. 1993. Naturaleza, Producción y Cultura en una Región Indígena de México: Las Lecciones de Pátzcuaro. In. Leff, E y J. Carabias. Cultura y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales. Vol. II. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades. UNAM y Grupo Editorial PORRÚA. México. 413-440 p.
- Tu jardín. 2000. El Huerto Completo en Poco Espacio. SUSAETA Ediciones S.A. Madrid, España. 79 p.
- Tu jardín. 2000. 100 Trucos Para tu Huerta.
   SUSAETA Ediciones S.A. Madrid, España. 79 p.
- Valiente, S.; Espinosa, F. 1988. Enseñanza de nutrición en agricultura. Un enfoque multidisciplinario. Pautas para escuelas de América Latina. II Ed. FAO, Oficina Regional para América Latina. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA). Universidad de Chile. 193 p.
- Villalva, S.; Fuentes-Pila J. 1994. Agricultura Sostenible. Ministerio de Agricultura, Pesca y

- Alimentación. Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario. Hojas divulgadoras. Núm. 7/93 HD. Madrid, España. 31p.
- Von Braun, J.; Swaminathan, S.; Rosegrant. M.; W. 2005. Agricultura, Seguridad Alimentaria, Nutrición y los Objetivos del Milenio: soluciones sostenibles para acabar con el hambre y la pobreza. Ensayo. Instituto Internacional de Investigación Sobre Políticas Alimentarias. Washington D.C. 16 p.
- Zapata, E.; Manzanares.; Mercado, M. 1995. Alcances y Problemas de proyectos Macroeconómicos de Mujeres. Colección Desarrollo Rural Género. Colegio de Postgraduados en Ciencia Agrícolas. Programa Estudios del Desarrollo Rural. Área Género: Muier Rural, p 133-139

# Anexo 1. Sistema agropecuario sustentable

Módulo productivo Bello Oriente, Agua Buena Área de producción: 1000 m²



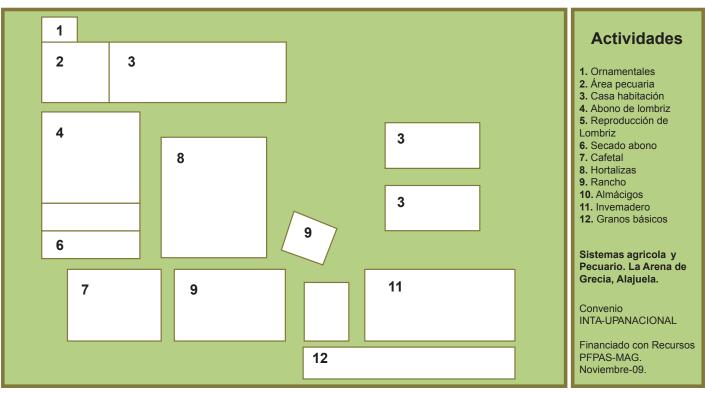
Diseño: Martinez 2009.

Las imágenes muestran las condiciones de la unidad de producción antes y después del reordenamiento. Grupo de Bello Oriente de Agua Buena entre los meses noviembre 2009 a febrero 2010. Este grupo recibió un programa de educación continua, bajo la estrategia pedagógica aprender-haciendo.



# Anexo 2. **Sistema agropecuario sustentable**

Módulo productivo La Arena de Grecia Área de producción: 1000 m²



Diseño: Martinez 2008.

Imágenes que muestran condiciones iniciales y resultados del reordenamiento de la unidad de producción de la familia Vargas Bolaños en La Arena de Grecia. Esta Familia recibió un programa de educación continua, bajo la estrategia pedagógica Aprender-Haciendo. La inversión inicial en este proyecto fue de 65.000 colones y la mano de obra de 6 personas.



Módulo lombricultura, 2008.



Módulo lombricultura, 2009.



Módulo almácigos y ornamental, 2008.



Módulo almácigos, 2009.



Módulo hortícola, 2008.



Módulo hortícula, 2009.

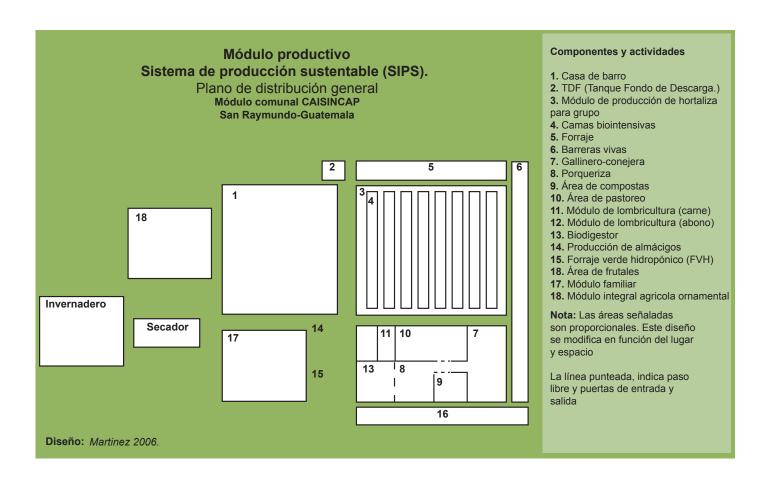
# Anexo 3. Módulo productivo

Sistema de producción sustentable (SIPS).

Plano de distribución general

Módulo comunal CAIS-INCAP

San Raymundo-Guatemala



Las imágenes muestran diferentes etapas del diseño y establecimiento del SIPS, CAIS-INCAP. San Raymundo, Guatemala Guatemala 2006.

**Fase I.**Diseño y distribución de las áreas productivas.





**Fase. II**Marcado y ubicación de áreas en el terreno.







**Fase. III** Inicio de actividades para el establecimiento del módulo.







Fuente. Curso "Principios de agricultura orgánica". CAIS/INCAP. Nov-Dic 2006. San Raymundo Guatemala.

#### Anexo 4.

# Plano de distribución MÓDULO PRODUCTIVO

Sistema integral de producción sostenible (SIPS).

Plano de distribución general

Módulo comunal. CAIS/INCAP.

San Raymundo-Guatemala.

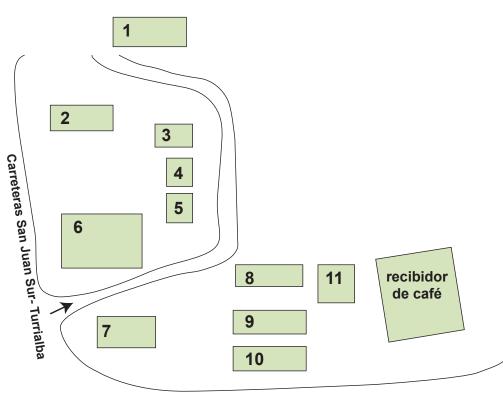


#### Anexo 5.

## Módulo demostrativo

SISTEMA AGROPECUARIO SUSTENTABLE

Productores San Juan Sur, Turrialba – Cartago, 2005 Área total 5000 m², 900 MSNM.



**Diseño:** Martínez 2005. Reordenamiento e integración del sistem

Consultora Lombricultura Técnica Mexicana S.A.

#### Áreas y actividades Correspondientes.

- 1. Invernadero (200 m2)
- 2. Biodigestor
- 3. Cabras
- 4. Gallinas
- 5. Bodega
- 6. Casa habitación
- 7. Área de lombricultura en contenedores
- **8.** Agricultura en espacios reducidos (módulo familiar)
- 9. Área de comporteo
- **10.** Agricultura biointensiva (módulo familiar)
- **11.** Área de producción de almácigos

A este módulo se le agregó un área demostrativa para producción familiar.

Entrada a la derecha.
En el invernadero se replanteó su manejo: se diseñaron y establecieron terrazas y se le aplicaron principios de agricultura sostenible y agricultura biointensiva.
Sistema que permite la obtención de mayor cantidad de alimentos en menor espacio

**Nota:** Las áreas señaladas son proporcionales. Este diseño se modifica de acuerdo al lugar y espacio

- Entrada

Etapas del reordenamiento e integración del Sistema Agropecuario Sostenible, Productores San Juan Sur, Turrialba. Este grupo de productores cuenta con un espacio escuela, lugar en el que reciben sus capacitaciones. En este espacio se cuenta con producción de hortalizas, producción de forraje, cabras, gallinas ponedoras, entre otros.

Fase I.

Capacitación bajo la estrategia pedagógica aprender-haciendo.







Fase. II
Reordenamiento y manejo biointensivo del invernadero.







Fase. III
A los 3 meses de iniciada la capacitación y transferencia tecnológica.





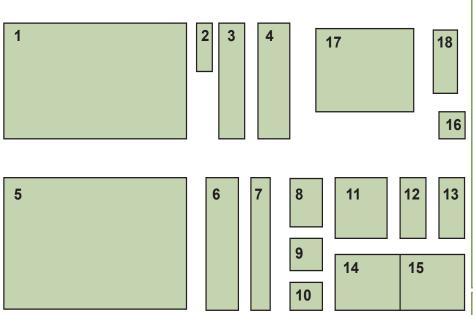


Fuente: Diferentes etapas de la capacitación y transferencia tecnológica en Sistemas Agropecuarios Sostenibles. Febrero - junio 2005. Lombricultura Técnica Mexicana. S.A. Turrialba, Costa Rica.

#### Anexo 6.

#### Módulo demostrativo SISTEMA INTEGRAL DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA (SIPE)

CEDECOS, Albarrada. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. México 2004 2250 msnm., Área total 430 m<sup>2</sup>



Diseño: Martínez 2004.

Consultora. Dirección de Seguridad

Secretaría de Desarrollo Social. Gobierno del Estado de Chiapas, México

#### Componentes y actividades

- 1. Casa familiar
- 2. Sistemas de tratamiento de aguas
- **3.** Producción de hortaliza en contenedores
- 4. Tomate en hidroponía
- **5.** Módulo producción de hortaliza para grupo
- **6.** Módulo producción de hortaliza para una familia
- 7. Especies forrajeras de clima frío
- 8. Producción de hongo zeta
- 9. Deshidratador solar
- **10.** Producción de forraje verde hidropónico (FVH)
- 11. Área de compostas
- **12.** Lombricultura para producción de carne
- **13.** Lombricultura para producción de abono
- 14. Conejos
- **15.** Aves
- 16. Pozo de agua
- 17. Área de juegos para los niños
- 18. Área de Frutales

**Nota:** Las áreas señaladas son proporcionales. Este diseño se modifica en función del lugar y espacio.

Las imágenes muestran diferentes etapas que contemplan desde la capacitación, diseño, establecimiento y fase productiva para la implementación del Sistema Integral de Producción Ecológica.

La propuesta contempla un programa de educación continua, bajo la estrategia pedagógica APRENDER-HACIENDO. CEDECOS. Chiapas, México. 2004. Anexo 3.

Fase I. Capacitación.







Fase. II
Establecimiento del SIPE, CEDECOS-Albarrada.







Fase. III Resultados a las 8 semanas.







Fuente: Curso de capacitación para extensionistas "Diseño, establecimiento y manejo de traspatios. Módulos I, II, y III.

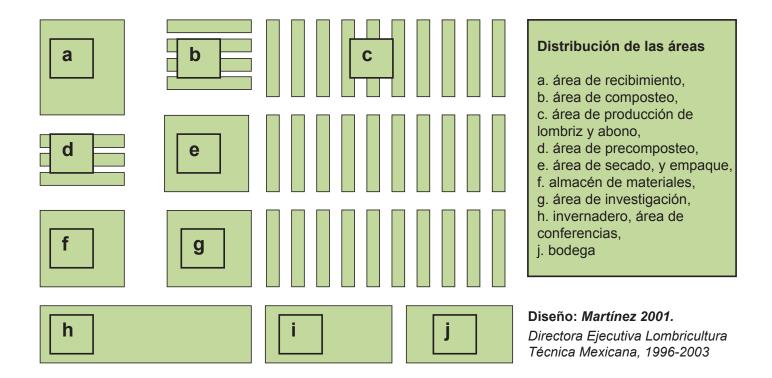
CEDECOS, Albarrada. Octubre 2004. Chiapas - México.

Fotos archivo: Lombricultura Técnica Mexicana S. A.

# Anexo 7. Módulo productivo

Granja de lombricultura Jra Técnica Mexicana S.A.

Centro de Capacitación de Lombricultura Técnica Mexicana S.A. Texcoco, Centro. Estado de México. 2000 2250 msnm., Área total 750 m²



Imágenes de la Granja de Lombricultura en funcionamiento. Lombricultura Técnica Mexicana S. A. Texcoco, México. 2001.

Imagen I Muestra una panorámica de todas las áreas de la granja.



Imagen II

Muestra el área c. que corresponde a la producción de abono y lombriz.



Fotos archivo: Lombricultura Técnica Mexicana S. A.

## Anexo 8.

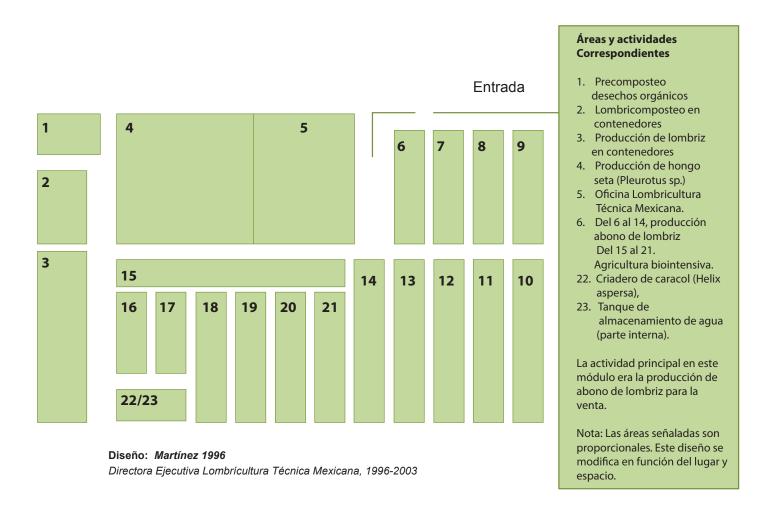
## Módulo productivo

SISTEMA INTEGRAL DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE

Centro de Capacitación Lombricultura Técnica Mexicana S.A.

Texcoco. Estado de México.

México, 1996 2250 msnm., Área total 750 m<sup>2</sup>



Diferentes etapas del establecimiento del sistema de producción sustentable, las fotos muestran desde la construcción hasta los avances en la parte productiva del sistema y oficinas.



Esta foto muestra las condiciones del terreno donde se establece el módulo demostrativo y productivo al inicio.
Es un área de 750 m2, la principal fuente de ingresos en orden de prioridad: venta de abono de lombriz, venta de lombrices y venta de hortalizas *in situ*.
Estos ingresos oscilaban entre 2.000.00 y 2.500.00 dólares mensuales.













Fotos archivo: Lombricultura Técnica Mexicana S. A.

# Anexo 9. Módulo demostrativo SISTEMA INTEGRAL DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE ZONA TROPICAL (SAGAR-PMDR, México-2000) (Trópico Húmedo)



# Anexo 10. Módulo demostrativo SISTEMA INTEGRAL DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE ZONA ALTA (SAGAR-PMDR, México-2000)





## Conocimiento para cultivar la vida

Teléfono: (506) 2231-3991 • web: ww.inta.go.cr www.platicar.go.cr