



## Conversión agroecológica para la soberanía y seguridad alimentaria



# **Conversión agroecológica para la soberanía y seguridad alimentaria**

---

*Editores*

Alfredo Jimenez Ph.D.

Dario Lucantoni MSc.

Alfredo Castro MSc.



Conversión agroecológica para la soberanía y seguridad alimentaria  
Alfredo Jimenez Ph.D. Dario Lucantoni MSc. Alfredo Castro MSc. (Eds.)  
Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador

**Autores**

Alfredo Jimenez González  
Jesús de los Santos Pinargote Chóez  
Máximo Terencio Ganchozo Quimis  
Richard Leonardo Palma Ponce  
Alfredo Castro Landín  
**Docentes de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador**

Dario Lucantoni  
Mariol Morejón García  
Isidro Rolando Acuña Velázquez  
**Docentes de la Universidad de Pinar del Río, Cuba**

**Primera edición:** febrero 2018

**Diseño de portada y diagramación:**

Grupo Compás

Equipo Editorial

ISBN 978-9942-770-50-9

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

## **Prologo**

Este libro aborda la situación de la conversión a la agroecología de las pequeñas explotaciones agrícolas (fincas) hacia nuevas y novedosas formas de producción, así mismo se vincula con el perfil de egreso de las carreras de ingenierías agropecuaria, forestal y medio ambiente, respectivamente. Sustentado en los esfuerzos por garantizar la seguridad y la soberanía alimentaria de una finca familiar, enfatiza en la diversificación de las producciones como alternativa para el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales. En este material se tratan las consecuencias que el monocultivo del tabaco implica, en primera instancia para las familias campesinas y en segunda instancia para el suelo y el ambiente en general. Apoyado en técnicas de la sociología rural y en la revisión de las bases teórico metodológicas de la agroecología, se realizó la caracterización del agroecosistema de la finca "El Palmar", mediante una caracterización física, social, así mismo los organismos vegetales y la producción animal, el manejo de plagas y enfermedades, el suelo, el abasto de agua y el riego. Otros aspectos tenidos en cuenta fueron los efectos del proceso de conversión agroecológica de la finca y la seguridad alimentaria, planteados por las mayores organizaciones mundiales responsables de la alimentación (la FAO, el IFAD y el WFP), como una condición compleja para analizar en todas sus dimensiones, es decir: la disponibilidad, el acceso, la estabilidad y la utilización. Por último se brindan propuestas para aumentar el nivel de transformación agroecológica de la finca "El Palmar".

Los Autores

## **Acerca de este libro**

El interés del libro es proporcionar elementos de agroecología que les permita a discentes y docentes de las ciencias naturales y de la agricultura, resolver problemas sencillos de la profesión, como contribución a los diferentes perfiles de egreso en las universidades. A través de un estudio de caso se presenta una situación muy común en las familias campesinas, de los países en vías de desarrollo, como los de Latinoamérica y del Caribe. Por todo lo anteriormente expuesto, el libro está dirigido también a profesionales de las ciencias Forestales, Agronomía, Agropecuaria, Biología, Dirección de Empresas Agropecuarias, y a los investigadores. Este material proporciona un grupo de elementos a tener en cuenta para lograr la conversión a la agroecología de una finca familiar. Con este libro no se pretende demostrar que los métodos y procedimientos aquí presentados son de absoluto cumplimiento, en tanto que sí constituye una alternativa a los problemas crecientes de las familias que han tenido que asumir el monocultivo como su principal fuente de sustento sin saber cómo llegar a la soberanía y seguridad alimentaria.

## **Organización flexible del material**

Este libro ha sido dividido en cuatro capítulos: En el **CAPÍTULO 1**, se hace una caracterización de los contextos espaciales y se presenta el diseño metodológico de la investigación. En el **CAPÍTULO 2**, se hace la caracterización del agroecosistema de la finca "El Palmar". En el **CAPÍTULO 3**, se abordan los efectos del proceso de conversión agroecológica de la finca "El Palmar". Finalmente en el **CAPÍTULO 4**, se presentan propuestas para reforzar el nivel de seguridad y soberanía alimentaria de la finca "El Palmar".

## **Cobertura de los temas tratados en cada capítulo**

Los contenidos se han organizado siguiendo una secuencia lógica de lo general a lo particular. En el **Capítulo 1**: se introduce a los lectores al diseño teórico metodológico, así mismo al tema de la agroecología, y la

situación problemática del área de estudio . En el **Capítulo 2**, se presenta una caracterización física de la finca, se describen los componentes: vegetal, animal, agua, suelo, plagas y enfermedades y se analiza el papel de la agroecología. En el **Capítulo 3**, se evalúa cómo el proceso de conversión agroecológica ha asegurado a la finca “El Palmar” un nivel adecuado de seguridad alimentaria y ha mejorado las condiciones de vida generales de la familia Rodríguez. En el **Capítulo 4**, se proponen acciones de innovación que contribuyan a la transformación agroecológica *in situ*, como contribución a la autosuficiencia de la finca “El Palmar”, con vistas al incremento de la seguridad y la soberanía alimentaria y que mejore las condiciones de vida de la familia Rodríguez.

## **Reconocimientos**

A Dario Lucantoni, maestrante de Agroecología y Agricultura Sostenible, de la Facultad de Forestal y Agronomía de la Universidad de Pinar del Río, Cuba.

A los Doctores Mariol Morejón García y Rolando Acuña Velázquez por su apoyo y dirección en la realización de este trabajo.

A los profesores, en su mayoría investigadores y a la Dirección de Investigación y posgrado de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, que han coauspiciado la publicación de este libro.

A los revisores, colegas, familia y personal de apoyo, por sus valiosas contribuciones para concretar este proyecto.

Los Editores

## **Agradecimientos**

Agradecemos a la Universidad Estatal del Sur de Manabí y a la Dirección de Investigación y Posgrado por haber auspiciado la publicación del presente libro.

Al Dr. Julio Gabriel, reconocido investigador y catedrático boliviano, por sus valiosas contribuciones para concretar la edición es este libro.

A los colegas y personal de apoyo, por sus valiosas contribuciones para concretar este proyecto.

Los autores

<b>CAPÍTULO I. BASES TEÓRICO METODOLÓGICAS DE LA INVESTIGACIÓN .</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Novedad Científica .....	3
1.3. Actualidad Del Tema.....	3
1.4. Significación Práctica.....	3
1.5. Objeto De La Investigación .....	4
1.6. Problema.....	4
1.7. Hipótesis.....	4
1.8. Objetivos.....	4
1.9. Marco Conceptual .....	5
<b>CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DEL AGROECOSISTEMA DE LA FINCA</b>	
<b>“EL PALMAR” .....</b>	<b>8</b>
2.1 Introducción .....	8
2.2 Objetivo .....	10
2.3 Metodología.....	10
2.4 Resultados y discusión .....	11
2.4.1 Caracterización física.....	11
2.4.2 Caracterización social .....	13
2.4.3 Caracterización de los organismos vegetales.....	15
2.4.4 Caracterización de la producción animal.....	17
2.4.5 Manejo de plagas y enfermedades .....	17
2.4.6 Manejo de suelo.....	19
2.4.7 Abasto de agua y riego.....	21
2.4.8 Papel de la producción agroecológica.....	21
2.5 Conclusiones parciales.....	23
<b>CAPÍTULO III. EFECTOS DEL PROCESO DE CONVERSIÓN</b>	
<b>AGROECOLÓGICA DE LA FINCA “EL PALMAR” .....</b>	<b>25</b>
3.1 Introducción .....	25
3.2 Objetivo .....	28
3.3 Metodología.....	28



<b>3.4 Resultados y discusión</b> .....	<b>29</b>
3.4.1 La Seguridad alimentaria de la finca “El Palmar” .....	29
3.4.3 Viabilidad ecológica.....	44
3.4.4 Costos de la conversión y viabilidad económica.....	47
3.4.5 La finca “El Palmar” hacia la Soberanía alimentaria .....	50

**CAPÍTULO IV. PROPUESTAS PARA AUMENTAR EL NIVEL DE TRANSFORMACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA FINCA “EL PALMAR” ..... 56**

<b>4.1 Introducción</b> .....	<b>56</b>
<b>4.2 Objetivo</b> .....	<b>56</b>
<b>4.3 Metodología</b> .....	<b>57</b>
<b>4.4 Resultados y Discusión</b> .....	<b>57</b>
4.4.1 Implementación de un sistema de riego con molino a viento.....	57
4.4.2 Aumentar el nivel de producción animal bajo un enfoque agroecológico.....	61
4.4.3 Aumentar el nivel de biodiversidad agrícola bajo un enfoque agroecológico...	64
4.4.4 Construcción de un sistema de producción de biogás.....	67
4.4.5 Aumentar y mejorar la producción de compost .....	68
4.4.6 Aumentar el nivel de comercialización de la producción agropecuaria .....	70
<b>4.5 Conclusiones parciales</b> .....	<b>72</b>

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 73**

**BIBLIOGRAFÍA ..... 74**

**CAPÍTULO I.**  
**BASES TEÓRICO METODOLÓGICAS DE LA INVESTIGACIÓN**  
**Alfredo Jimenez González, Dario Lucantoni, Mariol Morejón García**



## **1.1. ANTECEDENTES**

El mundo se caracteriza por la presencia de una crisis multidimensional y global debida principalmente al modelo de desarrollo económico perseguido por la mayoría de los países del planeta (Toussaint, 2012).

El sistema capitalista neoliberal aplicado a la agricultura ha empujado a millones de campesinos de los países del Sur a especializarse en un monocultivo para la exportación (Castro, 2012), inundando al mismo tiempo sus países con alimentos a bajo precio, con el injusto financiamiento de la agricultura de tipo industrial de los países más desarrollados; una política que ha servido para destruir deliberadamente la producción agrícola local y las pequeñas explotaciones familiares (De Schutter, 2010c). La consecuencia ha sido que, si antes muchos países del Sur eran autosuficientes por lo que concierne la producción de comida, ahora se han transformado en importadores netos de alimentos, haciéndose así mucho más vulnerables a la fluctuación de los precios de los productos agrícolas (como pasó durante la crisis alimentaria de 2008 - 2009) y empujándose hacia la inseguridad alimentaria (De Schutter, 2010a).

Como confirman diferentes estudios de varias organizaciones internacionales que se ocupan de alimentación y de seguridad alimentaria, la agricultura mundial está en una encrucijada: para poder alimentar a más de 7 000 millones de seres humanos en el mundo, el aumento de la producción de alimentos es condición necesaria pero no suficiente para satisfacer las necesidades futuras de un número siempre creciente de habitantes del planeta (IAASTD, 2009 ; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) *et al.*, 2013).

La agricultura convencional de tipo industrial no puede ser una solución adecuada para resolver este tipo de problemas por varias razones: en primera instancia, no obstante la cantidad de comida disponible para alimentar a todos los seres humanos del planeta, todavía más de 800 millones de personas padecen el hambre crónicamente, o sea todos los días no saben cómo alimentarse (FAO *et*

*al.*, 2013). En segunda instancia, por su exagerado consumo de recursos naturales, recursos hídricos y por la agresión que genera al medio ambiente, sobre todo a través de la deforestación y de la degradación de los suelos (Shiva, 2012). De hecho, la agricultura convencional es la primera causa de producción directa e indirecta de gases de efecto invernadero (LVC, 2009). En fin, por favorecer una agricultura mecanizada e inhumana, que implica una tierra sin campesinos y sin campesinos sin tierra, favoreciendo así un creciente éxodo rural hacia las ciudades que agudiza todavía más la pobreza (De Schutter, 2010a).

En caso contrario, la agroecología provee los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean productivos y conservadores de los recursos naturales, y que también sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables (Altieri, 1995). La agroecología favorece el mantenimiento de la agricultura familiar y campesina que ha creado modelos agrícolas respetuosos con el medio ambiente y que pudieron seguir produciendo durante miles de años conservando los recursos naturales locales (Altieri y Nicholls, 2000).

Como subraya La Vía Campesina (LVC) (Machín *et al.*, 2010), este modelo de agricultura está basado en la diversificación de cultivos, en la no utilización de agroquímicos y en la armonía entre todos los seres vivos de la naturaleza. Este modelo de agricultura, además, es el único que puede producir alimentos sanos y desarrollar una política de soberanía alimentaria, donde cada pueblo pueda y deba producir sus propios alimentos.

Lo que se requiere con urgencia es un modelo agrícola que: incremente los rendimientos; disminuya el uso de fertilizantes y plaguicidas de origen químico; evite el incremento desmedido de productos de origen animal (y lo haga más equitativo); evite la deforestación; y utilice el agua de manera más eficiente. Utilizando los principios agronómicos juntos con aquellos ecológicos, y rescatando los saberes campesinos e indígenas, la agroecología tiene las soluciones para incrementar los rendimientos agrícolas utilizando bajos insumos y mejorando al

mismo tiempo el estado de los suelos y el impacto sobre el medio ambiente (Holtz-Giménez y Altieri, 2013).

En fin, desde un punto de vista humanístico, la conversión a la agroecología parece ser también la manera más adecuada para « reconciliar el ser humano con la naturaleza » (Rabhi, 2006), que la agricultura convencional e industrial han alejado de una manera preocupante, y gracias a la adopción del enfoque agroecológico « hacer la paz con la Tierra » (Shiva, 2012).

## **1.2. NOVEDAD CIENTÍFICA**

Se propone el estudio de los efectos del proceso de conversión agroecológica de una finca familiar tabacalera, en particular cómo cambia la producción agropecuaria y en qué manera son afectadas las costumbres alimentarias y las condiciones de vida de los campesinos. Se actualiza la lista de las plantas cultivadas al interior de la finca y se proponen especies para seguir con la transformación agroecológica.

## **1.3. ACTUALIDAD DEL TEMA**

El tema de la conversión de una finca familiar a la agroecología es de extraordinaria actualidad en Cuba: en los últimos diez años más de 100 000 familias campesinas han convertido su producción a la agroecología gracias a la metodología de Campesino a Campesino puesta en marcha por la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) (Machín *et al.*, 2010).

La ANAP es un miembro permanente de La Vía Campesina, la organización social más grande del mundo, la cual está compuesta por miles de organizaciones campesinas de todo el mundo y se ha hecho portavoz de sus intereses adoptando la agroecología como marco fundamental para la defensa de una agricultura familiar que sea sostenible, sustentable y que ayude a incrementar la biodiversidad y a luchar contra el cambio climático (LVC, 2013).

## **1.4. SIGNIFICACIÓN PRÁCTICA**

- Información sobre el estado de la agrobiodiversidad del agroecosistema de la finca “El Palmar”, en Pinar del Río, Cuba.

- Propuestas de ulteriores proyectos de innovación agroecológica para la finca “El Palmar”, que se pueden ejecutar también en otras fincas que gocen de condiciones similares.

### **1.5. OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN**

Finca “El Palmar” de Pinar del Río (Cuba)

#### **1.6. PROBLEMA**

¿Cómo cambia el nivel de seguridad y soberanía alimentaria de la finca “El Palmar”, en Pinar del Río después del proceso de conversión agroecológica?

#### **1.7. HIPÓTESIS**

La implementación de un sistema gradual de transformaciones agroecológicas vinculadas a las necesidades y condiciones de la finca familiar “El Palmar”, debe propiciar niveles crecientes de seguridad alimentaria hasta llevar a la autosuficiencia, con vistas al logro de la soberanía alimentaria *in situ*, a nivel local y nacional.

#### **1.8. OBJETIVOS**

##### **Objetivo general**

Fundamentar el proceso de conversión agroecológica de la finca “El Palmar” , a través de la caracterización del agroecosistema y de la evaluación del proceso de conversión agroecológica, vinculados a sus necesidades y condiciones, que propicie niveles crecientes de producción de alimentos con vistas al logro de la autosuficiencia y de la soberanía alimentaria *in situ*, a nivel local y nacional.

##### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar el agroecosistema de la finca “El Palmar” en su contexto productivo, físico y social, poniendo en relieve el papel de su producción agroecológica.
2. Evaluar cómo el proceso de conversión agroecológica ha asegurado a la finca “El Palmar” un nivel adecuado de seguridad alimentaria y ha mejorado las condiciones de vida generales de la familia Rodríguez.

3. Proponer acciones de innovación que aumenten el grado de transformación agroecológica *in situ* para alcanzar la autosuficiencia de la finca "El Palmar" y contribuir así al logro de la soberanía alimentaria.

### 1.9. MARCO CONCEPTUAL

**Conversión agroecológica:** el conjunto de acciones e innovaciones necesarias para transformar y convertir la producción de una finca familiar partiendo de una situación de manejo convencional en monocultivo a una de manejo basado en la diversidad de las producciones agropecuarias, y de la búsqueda continua de la sostenibilidad medioambiental de la producción a través de las técnicas agroecológicas. Como se ha mostrado en el trabajo de investigación de la ANAP (Machín *et al.*, 2010), en los últimos diez años más de 100 000 familias campesinas cubanas han convertido su producción a la agroecología gracias a la metodología de Campesino a Campesino, lo que hace de la conversión agroecológica un proceso de importancia fundamental para el logro de la seguridad alimentaria de los hogares rurales y de la soberanía alimentaria en Cuba.

**Seguridad alimentaria:** El concepto de seguridad alimentaria hace referencia a la existencia de alimentos suficientes a escala nacional, regional o local, y a la posibilidad de las personas involucradas para tener acceso a estos alimentos. Durante la cumbre mundial sobre la alimentación organizado por la FAO en Roma en 1996, se afirmó que: « hay seguridad alimentaria cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico, social, y económico a alimento suficiente, seguro y nutritivo para cubrir las necesidades dietéticas y las preferencias alimenticias para una vida activa y saludable. »

Al ser la seguridad alimentaria una condición compleja para analizar en todas sus dimensiones, las mayores organizaciones mundiales responsables de la alimentación (la FAO, el IFAD y el WFP) han planteado cuatro aspectos fundamentales a tomar en cuenta: disponibilidad, acceso, estabilidad y utilización (FAO *et al.*, 2013). En este estudio se analizará entonces cómo la conversión agroecológica ha cambiado el nivel de seguridad alimentaria de la

finca “El Palmar” analizando estos cuatro aspectos y sus indicadores principales en relación con la producción de la finca.

**Soberanía alimentaria:** La realización de la contribución de la agricultura campesina a la seguridad alimentaria en un contexto de cambios climáticos, de crisis económica y energética ha llevado al nacimiento del concepto de soberanía alimentaria. Al interior de aquel gran diálogo de saberes que es La Vía Campesina, los sindicatos campesinos de todo el mundo se dieron cuenta que el concepto de seguridad alimentaria ya no podía satisfacer sus necesidades actuales, porque ésta toma en cuenta sólo la disponibilidad de alimentos y la posibilidad de acceso de forma continua y satisfactoria (Rosset y Martínez-Torres, 2013), un objetivo que puede ser alcanzado totalmente a través de la importación de alimentos, una situación de total dependencia desde el exterior no aceptable para un país que quiera ser soberano. Como advertía José Martí: « un pueblo que no consigue producir sus propios alimentos, es un pueblo esclavo. ¡Esclavo y dependiente de otros países que proporcionan las condiciones de sobrevivencia! » (Stedile y de Carvalho, 2011)

En 1996 se introdujo entonces el concepto de soberanía alimentaria definido en la Declaración de Nyéléni como « el derecho de los pueblos a alimentos nutritivos y culturalmente adecuados, accesibles, producidos de forma sostenible y ecológica, y su derecho a decidir su propio sistema alimentario y productivo. Esto pone a aquellos que producen, distribuyen y consumen alimentos en el corazón de los sistemas y políticas alimentarias, por encima de las exigencias de los mercados y de las empresas. Defiende los intereses de, e incluye a, las futuras generaciones. Ofrece una estrategia para resistir y dismantelar el comercio libre y corporativo y el régimen alimentario actual, y para encauzar los sistemas alimentarios, agrícolas, pastoriles y de pesca para que pasen a estar gestionados por los productores y productoras locales. »

La soberanía alimentaria también es definida como la dimensión política de la agroecología, lo que implica que los dos conceptos son inscindibles el uno al otro (Cuéllar y Sevilla, 2009), en este trabajo se analizará entonces en qué manera la



conversión agroecológica de la finca “El Palmar” haya contribuido al logro de la soberanía alimentaria.

**Desarrollo sostenible:** que se definió por primera vez en el Informe Brundtland de 1987 como la facultad de « satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades. » Proveendo la agroecología los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean productivos y conservadores de los recursos naturales, y que también sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables (Altieri, 1995), parece entonces la herramienta más adecuada para alcanzar un desarrollo rural que sea al mismo tiempo sostenible y sustentable.

**CAPÍTULO II.**  
**CARACTERIZACIÓN DEL AGROECOSISTEMA DE LA FINCA “EL PALMAR”**  
**Alfredo Jimenez González, Jesús de los Santos Pinargote Chóez, Dario Lucantoni**



## 2.1 Introducción

El tema de la conversión de una finca familiar a la agroecología es de extraordinaria actualidad en Cuba: en los últimos diez años más de 100.000 familias campesinas han convertido su producción a la agroecología gracias a la metodología de Campesino a Campesino puesta en marcha por la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (Machín *et al.*, 2010). La ANAP es un miembro permanente de La Vía Campesina, la organización social más grande del mundo, la cual está compuesta por miles de organizaciones campesinas de todo el mundo y se ha hecho portavoz de sus intereses adoptando la agroecología como marco fundamental para la defensa de una agricultura familiar que sea sostenible, sustentable y que ayude a incrementar la biodiversidad y a luchar contra el cambio climático (LVC, 2013).

Como explican Machín *et al.*, (2010), en el mundo entero la familia campesina está en crisis. La realidad económica actual del campo y la penuria del trabajo agrícola hacen que en la mayoría de los países del Sur la juventud no vea futuro en el campo y termine por integrarse a los flujos migratorios hacia las ciudades principales, donde su única certeza es de pasar una vida miserable en un suburbio degradado, sin ninguna posibilidad concreta de poder salir de esa condición de pobreza.

Sin embargo, contrariamente a la agricultura convencional promovida por la dicha "Revolución verde", « la agroecología es parte de la ancestralidad de las poblaciones campesinas y de su manera dinámica y racional de ser parte de la naturaleza respetando la biodiversidad, sus ciclos y sus equilibrios » (LVC, 2013). Desde un punto de vista social, la adopción del enfoque agroecológico diversifica roles en la finca, lucha contra el machismo y la inequidad entre hombres y mujeres, y ofrece a todos los miembros de la familia una posibilidad de empleo gratificante en un ambiente agradable no dominado por el "desierto verde" típico del monocultivo (Machín *et al.*, 2010).

En este estudio se utilizarán los conceptos de “adopción del enfoque agroecológico”, “conversión agroecológica” o “transformación agroecológica” para referirse al conjunto de acciones e innovaciones necesarias para transformar y convertir la producción de una finca familiar partiendo de una situación de manejo convencional en monocultivo a una de manejo basado en la diversidad de las producciones agropecuarias y de la búsqueda continua de la sostenibilidad medioambiental de la producción a través de las técnicas agroecológicas.

Como explica Parmentier (2014), el éxito o el fracaso del proceso de conversión agroecológica depende de manera crucial de la coherencia de este proceso con las condiciones locales. Según esta autora, el proceso de conversión tiene que ser una estrategia adecuada al contexto particular en el que se pone en marcha, y tiene que tomar en cuenta tres condiciones principales para ser coherente:

- Proceder a un diagnóstico holístico sobre las condiciones de sostenibilidad específicas a un contexto particular. Esto significa entre otros: tomar en cuenta todos los aspectos relevantes de la sostenibilidad; identificar todos los recursos (naturales, sociales, humanos, físicos y financieros) disponibles localmente, así como todas las limitaciones y las vías a través de las cuales estos elementos interactúan; definir los beneficios esperados en el breve, medio y largo período; pensar en términos de acción colectiva, así también asegurando la coordinación entre diferentes actores.
- Construir primariamente sobre las funcionalidades dadas por el ecosistema, el conocimiento tradicional y el conocimiento técnico, para combinar estos tres elementos con la mejor utilización posible de la ciencia agroecológica.
- Asegurar una estrategia de acción desde abajo hacia arriba, conducida por los campesinos mismos y por sus intereses, promoviendo así la innovación local y la difusión horizontal del conocimiento.

En este capítulo se hará un diagnóstico holístico de las características y de los recursos del agroecosistema de la finca “El Palmar” para poner en relieve los

éxitos y los problemas de su proceso de conversión agroecológica. La información recopilada marca pautas en la elaboración de ulteriores innovaciones agroecológicas orientadas a aumentar el grado de transformación agroecológica de la finca.

## **2.2 Objetivo**

Caracterizar la estructura del agroecosistema de la finca "El Palmar" en su contexto productivo, físico y social, poniendo en relieve el papel de su producción agroecológica.

## **2.3 Metodología**

Siguiendo el enfoque extensionista planteado por Lozano *et al.* (2004), se han entrevistado los habitantes implementando con ellos una relación de confianza entre iguales para lograr un intercambio mutuo de conocimientos.

Para poder caracterizar correctamente el agroecosistema de "El Palmar" se han hecho observaciones directas y participativas con los habitantes de la finca, y en particular se utilizó el método de Investigación Acción Participación (IAP), según los criterios planteados por Alicia Kirchner (2014).

Con los datos del clima registrados por la Estación climática de Pinar del Río durante el período 1984-2004 se confeccionó un diagrama climático elaborado por el método de Walther y Lieth (1960) en el *software* Climod-Pro v. 2.1.

Para conocer la composición química del suelo se tomó tres muestras en determinados sectores de la finca, las cuales fueron analizadas en el Laboratorio Provincial del Suelo del Ministerio de la Agricultura de Pinar del Río.

Se han medido los terrenos de cultivo manualmente y se han comparado estos resultados aproximativos con la fotos satelitares de la finca tomadas a través del *software* GoogleEarth.

## 2.4 Resultados y discusión

### 2.4.1 Caracterización física

La finca “El Palmar” se encuentra en la circunscripción “Celso Maragoto” en el municipio de Pinar del Río (Cuba), a aproximadamente 2,5 kilómetros al norte de la ciudad por el camino de Guamá. Se trata entonces de una finca suburbana. Precisamente, sus coordenadas geográficas son 22.26'13.60'' de latitud norte y 83.42'20.53'' de longitud oeste.



Figura 1 – Imagen satelital de la finca “El Palmar”, provincia Pinar del Río, Cuba  
El clima es de tipo tropical, caliente todo el año con temporada seca y temporada lluviosa. Como se muestra en la Figura 2, los meses más lluviosos son agosto, septiembre y octubre, mientras que los meses más secos son diciembre, enero, febrero y marzo.

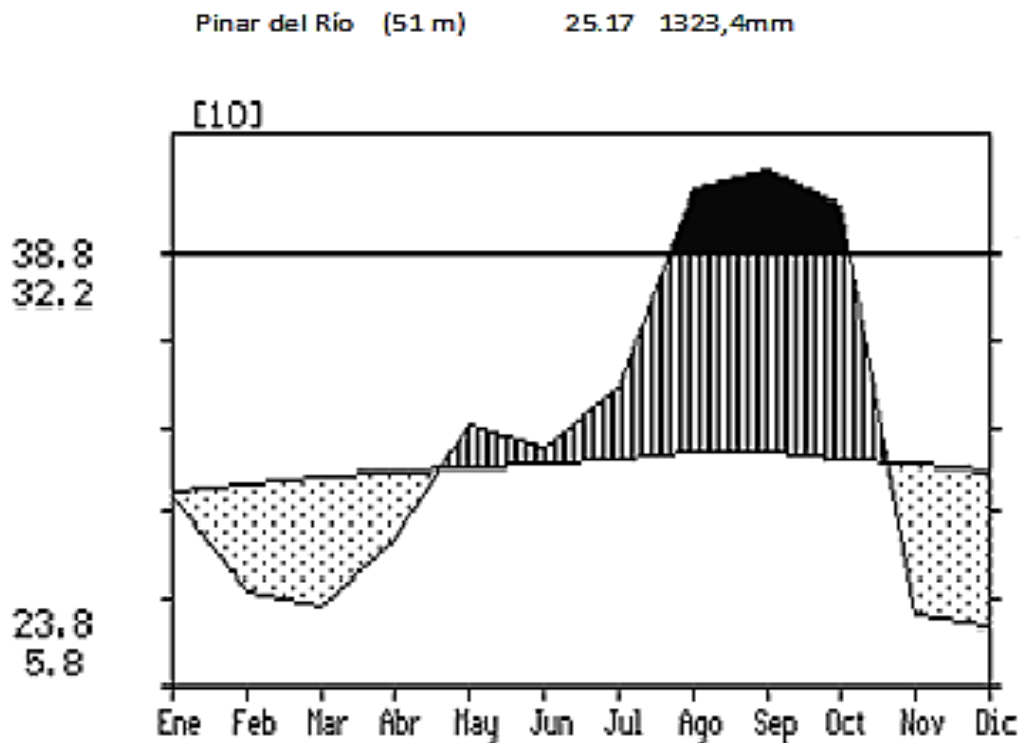


Figura 2 – Climodiagrama de la ciudad de Pinar del Río, años 1984-2004 (Fuente: Estación climatológica de Pinar del Río)

La finca ocupa un territorio de alrededor de cinco hectáreas caracterizado por un leve declive en dirección noroeste que divide la finca idealmente en tres partes: una parte alta, donde se encuentra la casa y los frutales; un declive, donde se encuentran los principales cultivos de autoconsumo; y una parte baja, donde se cultiva principalmente el tabaco.

El suelo de la finca "El Palmar" (tabla 1), es un suelo arenoso y no particularmente fértil del tipo ferralítico cuarzítico amarillo rojizo lixiviado (FCARL). En la tabla 1.1 se presenta una una clasificación genética de este suelo.

Tabla 1. Clasificación genética del suelo de la finca "El Palmar"

Tipo	VI	FCARL
Subtipo	A	Típico
Material basal	17	Materiales transportados y corteza de meteorización ferralitizada o colinizada.
Saturación	2	Medianamente saturado 40-75%
Profundidad predominante	p3	Medianamente profundo
Humificación	h4	Poco humificado, menor 2%
Erosión	e4	Poca, pérdida del horizonte A, menor 25%
Textura	H	Loam arenoso
Pendiente	t4	Ligeramente ondulado, 2,1- 4%.
Profundidad	42	Cm

#### 2.4.2 Caracterización social

En la finca vive la familia Rodríguez, compuesta por cinco personas, Selustiano (Sele) el padre, Damarys, la madre, y los hijos Jorge (Toki), Estrella y Noel. De estos cinco habitantes rurales, sólo 3 trabajan activamente en la producción agrícola, puesto que los hijos más jóvenes están todavía en edad escolar.

“El Palmar” forma parte de la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) “José María Pérez”, una organización que comprende más de 150 fincas familiares en la provincia de Pinar del Río.

Siguiendo el esquema planteado por Amtmann (1994), se puede afirmar que la familia Rodríguez es una típica familia campesina porque:

- ✓ Dispone de una **porción de tierra** de aproximadamente 5,0 ha: el padre de Sele era originario de Viñales y tenía una porción de tierra de 1,2 caballería (equivalentes a 16,1 hectáreas) que le había otorgado el Estado después del triunfo de la Revolución. En los años '70 la familia se mudó en la tierra que ocupa actualmente porque tenía necesidad de estar más cerca de la ciudad de Pinar del Río y la cambió con esta. Después de la muerte del padre, Sele y sus dos hermanos se han dividido la tierra del padre creando tres fincas de alrededor la misma superficie que son entonces propiedad



privada de cada uno de ellos.

- ✓ La fuerza de trabajo empleada en “El Palmar” es típicamente de **carácter familiar**: los trabajadores de la finca son Sele, Damaris, Toki y, esporádicamente, los otros dos hijos, Noel y Estrella.
- ✓ Aunque una buena parte de la producción de la finca es vendida, los cultivos varios y la cría de animales sirven para el **autoconsumo** de la familia Rodríguez.

Además, la finca “El Palmar” tiene también las características esenciales de las explotaciones campesinas que según Amtmann (1994) son:

1. **Vulnerabilidad**: como directa consecuencia de la escasez de recursos económicos, recursos naturales y de tecnología disponibles, la finca “El Palmar” es vulnerable a las condiciones climáticas adversas, a las variaciones del mercado, a las decisiones de la cooperativa de que forma parte, y a las políticas agrícolas nacionales.
2. **Subordinación a los mercados**: aunque esté intentando de hacerse lo más posible autosuficiente a través de la producción agroecológica, la familia Rodríguez queda vinculada al mercado a través de la venta de su producción de tabaco y de frutales; de la compra de abonos químicos necesarios para la producción del tabaco; y de la compra de bienes de consumo. Por ejemplo, en el mercado local donde se aprovisiona la familia Rodríguez los huevos cuestan 1,20 pesos en vez de 1 peso, mientras que la guayaba que producen es vendida al precio de 0,4 pesos el kilo, confirmando así el dicho que los campesinos compran caro y venden barato y que están subordinados al mercado.
3. **Articulación con unidades agrícolas mayores**: la finca “El Palmar” forma parte de la CCS José María Pérez a la cual tiene que venderle el 55% de todas sus producciones y pagarle el 8% de todos sus ingresos. En cambio la CCS le tendría que proveer informaciones, materiales, tecnología y préstamos. Situándose la finca en la provincia de Pinar del Río, que históricamente es tabacalera hace que, aunque quisiese, la familia

Rodríguez no podría parar de producir *Nicotiana tabacum* (tabaco) por prohibición legal del Estado.

- 4. Estrategias de sobrevivencia de carácter múltiple:** la familia Rodríguez produce la casi totalidad de su consumo alimenticio para hacerse lo más independiente posible del mercado exterior. La diversificación de su producción agrícola está a la base de esto: cultivan cereales, raíces, tuberculos y legumbres. Por la venta al exterior, producen varios frutales y el tabaco. Es decir, la producción de la finca El Palmar no es especializada en un solo producto, y la estrategia de sobrevivencia de la familia Rodríguez es múltiple y diversificada.

### **2.4.3 Caracterización de los organismos vegetales**

Hace sólo tres años, los terrenos de “El Palmar” estaban totalmente empleados en el monocultivo del tabaco, producción histórica del municipio de Pinar del Río. Como primer paso hacia la conversión de su finca a la agroecología, Sele y su familia han empezado lo que Altieri (1987)<sup>1</sup> define como la « estrategia clave en la agricultura sostenible », o sea restaurar la biodiversidad agrícola del agroecosistema. Empezaron entonces a plantar frutales *Musa paradisiaca* (plátano) y de *Psidium guajava* (plátano) porque dan frutos todo el año y podían así venderlos al detalle o, preferiblemente, al sector turístico de la provincia. Actualmente casi una hectárea está dedicada al cultivo de la guayaba, mientras que los plátanos ocupan alrededor de 0,3 hectáreas. Otra media hectárea fue dedicada al cultivo de otros frutales (ver el párrafo 2.4.2.1 por una lista completa de las producciones agrícolas de la finca).

Después de los frutales, se sembraron cultivos varios en parcelas de aproximadamente 10 metros de ancho y 60 de largo perpendiculares a la dirección del declive natural del terreno para contrastar la erosión. En los puntos más escarpados se han sembrado entre las parcelas hileras de *Pennisetum purpureum* (*king grass*), un cultivo particularmente apto a este fin. En total, estas parcelas ocupan menos de una hectárea de terreno y producen bajo el principio agroecológico de la rotación de cultivos. Proveen principalmente cereales,

---

<sup>1</sup> Citado en Altieri (1995)

tuberculos, raíces, hortalizas y legumbres, utilizados casi totalmente por el autoconsumo de la familia Rodríguez. Otra técnica agroecológica utilizada es el cultivo múltiple de *Phaseolus vulgaris* (frijoles) y *Zea mays* (maíz) que ocupa una media hectárea de terreno, y algunas hileras de *Lycopersicon esculentum* (tomate) y de *Abelmoschus esculentum* (quimbombó) intercaladas con los árboles *Psidium*.

En el punto más bajo de la finca no se cultiva nada en una faja de 10 metros ocupadas por unas *Roystonea regia* (palmeras reales), aquí se acumula agua desde el declive y el suelo está entonces muy fangoso. Más allá de esta faja hay un área de alrededor de dos hectáreas donde se cultiva *Oryza sativa* (arroz) y *Nicotiana tabacum* (tabaco). Este último es el único cultivo de la finca "El Palmar" que sigue siendo tratado con abonos y fertilizantes químicos, un paquete tecnológico que los productores tabacaleros están obligados a utilizar.

Además, la familia Rodríguez ha construido una decena de canteros para la producción de hortalizas varias en organopónico para el autoconsumo y la venta. La finca cuenta entonces con una gran cantidad de cultivos diferentes, a los que hay que añadir una gran cantidad de plantas hospederas e insecticidas como *Pimpinella anisum* (anís), *Hibiscus sabdariffa* (flor de Jamaica), *Helianthus annuus* (girasol), *Malva sylvestris* (malva blanca), *Calendula arvensis* (marigol), *Sinapis alba* (mostaza), *Foeniculum vulgare* (hinojo), y una gran cantidad de cultivos de cobertura que se dejan crecer como abono verde y se utilizan como *mulch* para mantener siempre el suelo cubierto contra la acción de erosión del viento y de la lluvia y para guardar más la humedad, lo que concuerda por lo planteado por Altieri (1995).

Por fin, Sele y Damarys cultivan varias plantas medicinales en un espacio definido al lado de su casa, entre las cuales están: *Plectranthus amboinicus* (orégano francés), *Senna cassia* (cimarrón), *Ocimum basilicum* (albahaca blanca), *Ambrosia peruviana* (alcanfor), *Aloe barbadensis* (sábila), *Cymbopogon citratus* (caña santa), *Salvia corrugata* (salvia), *Eryngium phoetidum* (culantro), *Petiveria alliacea* (anamú), *Artemisia vulgaris* (artemisa), *Bixa orellana* (bija), y *Opuntia spinulifera* (tapón). El cultivo y la utilización de estas plantas medicinales son,

según Altieri y Nicholls (2000), un típico ejemplo de conocimiento campesino tradicional que la adopción del enfoque agroecológico ayuda a rescatar y fortalecer.

#### **2.4.4 Caracterización de la producción animal**

Si la cantidad de organismos vegetales presentes en la finca “El Palmar” es considerable, no se puede decir lo mismo de la cantidad de organismos animales: la familia Rodríguez posee sólo dos bueyes para arar y dos caballos para el transporte. Estos animales son alimentados directamente con la hierba que crece en la finca: se los ata cada vez en diferentes puntos para que tengan siempre hierba fresca. Además, son alimentados con el *Pennisetum purpureum* (*king grass*) y con los varios abonos verdes que se dejan crecer entre los cultivos, especialmente bajo de los frutales.

Antes del proceso de conversión agroecológica en la finca se criaban cerdos, pero éstos fueron vendidos todos para tener el dinero necesario para comprar los frutales con que se empezó la biodiversificación de los cultivos.

En fin, hay que señalar la importante presencia de 20 cajas de *Apis mellifera* (abejas melíferas) que proveen miel para el solo autoconsumo de la familia, debiendo entregar la mayor parte de la producción a la CCSF.

#### **2.4.5 Manejo de plagas y enfermedades**

En la finca “El Palmar” se hace manejo integrado de plagas que, desde tres años, se está gradualmente convirtiendo en manejo agroecológico (Brechelt, 2004). Se implementa el control cultural, el biológico, con plantas insecticidas y, aunque esté en disminución, también el control químico.

- **Control cultural:** se eliminan manualmente plantas y frutas enfermas; se eligen variedades más resistentes; se hace rotación de cultivos; se siembran cultivos múltiples; se trabaja muy poco el suelo antes de sembrarlo (labranza mínima); se dejan cultivos de cobertura; se maneja la fecha de siembra respetando el ciclo lunar; se plantan cercas vivas de de las plantas hospederas listada precedentemente para dar refugio a los biorreguladores.

- **Control biológico:** se fomentan los enemigos naturales plantando plantas hospederas como *Pimpinella anisum* (anís), *Helianthus annuus* (girasol), *Malva sylvestris* (malva blanca), *Calendula arvensis* (marigol).
- **Control con plantas insecticidas:** lista en el párrafo 1.4.3.
- **Control químico:** se siguen utilizando abonos químicos exclusivamente para la producción del tabaco.

Las plagas que se encuentran principalmente en la finca “El Palmar” son la *Systemmatophora limacoidea* (babosa), *Helix aspersa* (caracol), varios gusanos de la familia de las *Calliphoridae*, varias moscas blancas de la familia de los *Aleyrodidae* y de los *Drosophilidae*. Según el señor Rodríguez, estos animales están presentes en las producciones de su finca durante todo el año, sin embargo se nota un gran incremento en el número de estas plagas durante la temporada de lluvia, con un aumento consistente durante el mes de agosto cuando los frutales se hacen más atractivos para los insectos.

Además de los controles cultural, biológico y con plantas insecticidas, en “El Palmar” se enfrentan las plagas a través de la fumigación de las producciones con una solución biológica compuesta por microorganismos obtenidos del humus de lombriz, al que se añade miel de purga, suero de leche, suero de yogur y bagasín de caña. A esto se añaden las plantas repelentes de la finca (*Ocimum basilicum* (albahaca), *Brugmansia candida* (campana), *Eryngium phoetidum* (culantro) y *Saccharomyces cerevisiae* (levadura)) y se diluye todo esto en 100 litros de agua que se dejan fermentar por 25 días. Se fumiga con esta solución biológica una vez por semana y, durante el mes de agosto, casi una vez al día.

Todo lo cual corrobora lo planteado por Nicholls (2008). Según esta autora, este tipo de fumigación biológica no provoca la muerte de las plagas, sino su alejamiento de los cultivos, de manera que ellas puedan ser presas de los numerosos biorreguladores y enemigos naturales que viven en las plantas hospederas de la finca. Entre ellos en “El Palmar” hay *Araneae* (arañas), *Hymenoptera* (avispas), *Carabidae* (carábidos), *Formicidae* (hormigas) y *Anthophila* (abejas) que, de esta manera, no son matados por la fumigación, sino

tienen más presas y pueden seguir viviendo en el la finca como aliados de la familia Rodríguez.

## **2.4.6 Manejo de suelo**

« La capacidad de una planta cultivada para resistir o tolerar las plagas está relacionada con óptimas propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Adecuada humedad, buen laboreo, pH moderado, cantidades correctas de materia orgánica y de nutrientes, así como una comunidad diversa y activa de organismos de suelo, todo ello en conjunto contribuyen a la sanidad de la planta. Los suelos ricos en materia orgánica presentan, generalmente, buena fertilidad así como unas complejas cadenas tróficas y organismos beneficiosos que evitan las infecciones causadas por organismos patógenos » (Altieri y Nicholls, 1994).

El suelo es entonces el elemento más importante para la agricultura y por esto hay que cuidarlo y protegerlo de todos los fenómenos que puedan degradarlo. He aquí los principales factores limitantes presentes en la finca, fenómenos que son generalizado a la mayoría de los suelos cubanos:

- 1. Degradación de la fertilidad y bajo contenido de materia orgánica:** consecuencia de la pasada producción de tabaco en forma de monocultivo y con abonos químicos.
- 2. Degradación física:** en particular en relación a la disminución de la permeabilidad y a la disminución de la capacidad de retención de agua en la zona fangosa que se encuentra al final del declive.
- 3. Erosión del suelo:** debida principalmente a la acción del viento, de las lluvias y al declive que caracteriza el terreno de la finca.

Aunque la erosión en la finca no sea de grado tan elevado (e4), para contrarrestar estos efectos negativos la familia Rodríguez utiliza diferentes estrategias: en primer lugar la cría de lombrices. Todo lo anteriormente planteado concuerda con Álvarez (2009a), quien asevera que los ecosistemas agrícolas presentan generalmente un ciclo de nutrientes abierto, donde las salidas son mayores que las entradas, por tanto tienden al empobrecimiento del suelo. La

lombricultura tiene una importancia fundamental en este sentido porque las lombrices producen el humus, un conjunto de sustancias orgánicas que tienen un papel determinante en la fertilidad de los suelos porque:

- Mejora la estructura del suelo al aumentar la porosidad, la aireación, la penetración y la retención de agua, y la conductividad hidráulica.
- Reduce la erosión y las pérdidas de suelo porque tiene la capacidad de cohesionar las arcillas.
- Asegura la disponibilidad de nutrientes para las plantas (nitrógeno, potasio, fósforo).
- Estimula la actividad de los microorganismos del suelo ya que constituye su principal fuente de energía y nutrientes. Favorece la presencia de lombrices y limita el desarrollo de microorganismos patógenos.

Además de la lombricultura, otra biotecnología agroecológica que se utiliza en la finca para aumentar la materia orgánica presente en el suelo es el compost. Se ha montado un compost entre las hileras de *Musáceas* (plátanos), un sitio perfecto porque está bien sombreado y tiene una gran cantidad de hojas secas de estas plantas para utilizar, hojas que contienen una gran cantidad de potasio (2,8%), mientras que los estiércoles vacuno y porcino proveen la mayor cantidad de nitrógeno (1,5% y 2,5%) (Álvarez, 2009a).

Para mantener la vida del suelo lo más diversificada posible, se adopta la rotación de cultivos mientras, como ya se ha escrito más arriba, en la zona de mayor declive de la finca se siembra perpendicularmente a la inclinación del suelo y se utilizan barreras vivas de *Pennisetum purpureum* (*king grass*) como medidas para contrarrestar la erosión del suelo. Esta planta es utilizada además como base por el *mulch* (que protege la superficie porosa del suelo contra el impacto de la lluvia) y como comida para los bueyes. En fin, para favorecer la descompactación de los suelos, las labores son hechas con tracción animal y se mantiene el suelo con una cobertura vegetal permanente.

Para contrarrestar la degradación física, se quieren seguir plantando más árboles, especialmente en la zona fangosa que se encuentra al final del declive con el objetivo de mejorar la absorción del agua y seguir aumentando la biodiversidad

de la finca.

### **2.4.7 Abasto de agua y riego**

Según las encuestas hechas a los miembros de la familia Rodríguez, el agua es el problema más grande que tienen. Sin embargo, a unas centenas de metros de la finca "El Palmar" hay un pequeño río donde el agua no falta nunca, mientras que en el borde oriental de la finca hay un arroyo que se llena en la temporada de lluvias.

El verdadero problema entonces no es la falta de agua, sino la falta de un sistema de riego. Sele y su familia gastan así una gran cantidad de dinero en la compra de petróleo que le sirve para bombear el agua desde el río hasta una laguna intermedia, y desde ésta a todos los cultivos de su finca.

En la temporada de lluvias las tres lagunas presentes en la finca se llenan y proveen agua para algunos meses. En este período hay que bombear el agua sólo una vez (desde las lagunas directamente a los cultivos), sin embargo, el gasto para la compra de petróleo queda elevado. Durante la temporada seca, cuando las lluvias se hacen raras y las lagunas se secan totalmente, la familia Rodríguez a menudo no tiene el dinero suficiente para comprar todo el petróleo necesario y está obligada a no regar, dejando así secar los frutos de su duro trabajo y perdiendo en conclusión una parte importante de sus ganancias.

Por lo que concierne los niveles de acidez y de salinidad, no se dispone del análisis de las fuentes de agua. Sin embargo, los productores afirman que hasta ahora no han aparecido problemas debidos al agua. Por eso, se presume que los niveles de acidez y de salinidad de ésta sean normales.

### **2.4.8 Papel de la producción agroecológica**

En su metodología de estudio de los pequeños agricultores cubanos, la ANAP ha establecido una clasificación de las fincas del uno al tres, según su grado de transformación agroecológica . Esta clasificación tiene la finalidad de estimular moralmente a la familia productora y de inducir a la emulación los otros



campesinos: Categoría 1 - Fincas iniciadas por el camino agroecológico; Categoría 2 - Fincas en transformación hacia la agroecología; Categoría 3 - Fincas agroecológicas (Machín *et al.*, 2010).

Como se puede ver en la figura 3, según datos de la ANAP las fincas que están más avanzadas en el proceso de conversión hacia la agroecología tienen mayores valores de producción que las fincas de las categorías inferiores, tanto por unidad de área como por mano de obra aplicada. O sea, la mayor productividad y la mayor integración agroecológica avanzan de la mano.

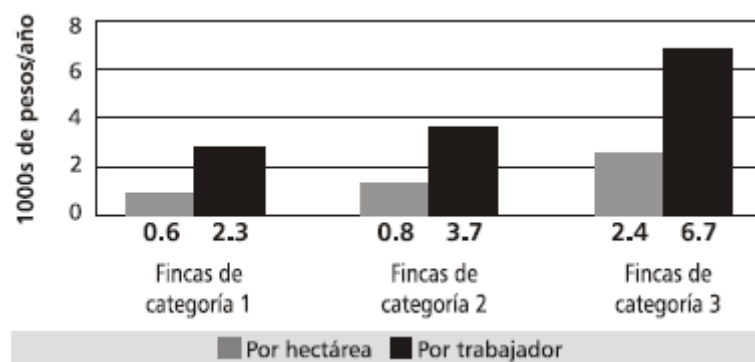


Figura 3. Valores de producción vendida y facturada en 2008 –por hectárea y por trabajador- de una muestra de 33 fincas con diferentes grados de transformación agroecológica. (Fuente: Machín *et al.* (2012)

Después de haber hecho la caracterización del agroecosistema de la finca “El Palmar”, se puede afirmar que, pasados tres años desde el inicio del proceso de conversión, ésta forma parte de la Categoría 2, o sea es una **finca en transformación hacia la agroecología**.

He aquí un resumen de las prácticas agroecológicas que se hacen en la finca “El Palmar” divididas por el período en que se empezaron a practicar en Cuba:

1) Prácticas agroecológicas ya en uso antes del triunfo de la Revolución:

- Control manual de malezas
- Tracción animal
- Uso de tabaquina y palo de tabaco
- Conservación de semillas

- Incorporación de residuos de cosecha al suelo
- Siembra según las fases de la luna
- Diversidad de animales y cultivos
- Uso de estiércol como abono
- Cercas vivas
- Biodiversidad
- Asociaciones de cultivos
- Laboreo mínimo

2) Prácticas agroecológicas en uso después de la Revolución verde:

- El tránsito de la sustitución de insumos hacia la agroecología
- Integración agricultura-ganadería
- Aplicación de abonos orgánicos
- Asociaciones de cultivos (policultivos)
- Siembra de alimentos para animales (*leucaena*, *king grass* etc.)
- Plantas medicinales
- Inicio de viveros
- Agricultura urbana y organopónicos

3) Prácticas agroecológicas aparecidas después del año 2000:

- Abonos verdes
- Preparaciones botánicas para plagas
- Incremento de la biodiversidad
- Diversificación con árboles frutales
- Lombricultura
- Conservación de suelos
- Introducción de nuevos cultivos

## **2.5 Conclusiones parciales**

Las prácticas listadas arriba confirman que “El Palmar” está en la buena vía para hacerse una finca integralmente agroecológica. Según el esquema planteado por la ANAP (Machín *et al.*, 2010), lo que le haría falta a la familia Rodríguez para seguir innovando hacia la agroecología es:

- Aumentar la diversificación y la integración de los componentes de la finca, con un uso mayormente eficiente de sus recursos
- Dejar de utilizar prácticas agresivas con el entorno como la fertilización química para el tabaco
- Disminuir la dependencia externa para la producción y el mantenimiento de la vida familiar
- Aumentar y mejorar la comercialización de la producción excedente

Éstas son tareas grandes, hay numerosos problemas y dificultades a superar y los recursos son, por la mayor parte del tiempo, escasos. Lo que seguramente no falta es la voluntad de la familia Rodríguez y su abnegación en el trabajo para seguir innovando hacia una producción agropecuaria que sea siempre más sostenible y siempre más sustentable.

**CAPÍTULO III.**  
**EFFECTOS DEL PROCESO DE CONVERSIÓN AGROECOLÓGICA DE LA FINCA “EL PALMAR”**  
**Dario Lucantoni, Máximo Terencio Ganchoso Quimis,**  
**Isidro Rolando Acuña Velázquez**



### **3.1 Introducción**

Siendo originario de la provincia de Cuba que es tabacalera por excelencia, el señor Rodríguez cultivó *Nicotiana tabacum* (tabaco) desde cuando era niño y tiene entonces un gran conocimiento sobre cómo cultivar esta planta. Por este motivo, desde que tuvo su propia tierra, la cultivó en forma de monocultivo.

Antes de la conversión agroecológica, la venta de la producción del monocultivo tabacalero de su finca daba ganancias a la familia Rodríguez solamente una vez al año, o sea en el momento en que se vendía a la Cooperativa la totalidad de la producción. Sin embargo, con el pasar de los años y tras la utilización continua de un paquete tecnológico que incluye diferentes abonos y fertilizantes químicos, Sele empezó a darse cuenta que de esta manera los suelos de su finca se estaban degradando, mientras que el precio de los fertilizantes químicos necesarios para dar fuerza a sus suelos degradados no cesaba de crecer.

A través de la acción del Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) que se propone de aumentar la producción de comida para el pueblo, la familia Rodríguez pudo tomar conciencia de los beneficios de las prácticas agroecológicas gracias a la metodología participativa de Campesino a Campesino puesta en práctica con suceso por la ANAP para difundir la agroecología en Cuba (Machín *et al.*, 2010, Rosset y Martínez-Torres, 2013). Gracias a esta metodología, Sele fue capacitado en las prácticas agroecológicas y decidió entonces experimentarlas en su propia finca.

En el contexto de la alta prioridad dada a la producción de alimentos por el gobierno cubano y de la voluntad política para la descentralización en la toma de decisiones de interés local (Altieri, 2008), el PIAL se propone de contribuir al desarrollo de estrategias de innovación que reconozcan e incorporen la contribución y la capacidad de los pequeños productores en la generación de

beneficios económicos, sociales y ambientales, aprovechando e incrementando de esta manera las capacidades existentes a nivel local (Ortiz, 2011).

La agroecología parece entonces la herramienta más apta para alcanzar estos objetivos porque, según su enfoque agrícola, ésta puede ser definida a través de las palabras de Parmentier (2014) como « un proceso holístico de transición que tiene el objetivo de hacer la agricultura más sostenible a nivel económico, ecológico y social, a través de un conjunto de prácticas que sean diseñadas, aplicadas y gestionadas primariamente por los campesinos mismos. »

Esto fue de hecho el proceso de conversión que la familia Rodríguez decidió hacer en su finca hace tres años: entusiasmada por la idea de liberarse del costo económico y ecológico de los insumos químicos, Sele y su familia decidieron entonces emprender el proceso de conversión de su finca hacia la agroecología empezando por la diversificación de los cultivos. Como se ha mostrado en el capítulo precedente, este proceso está todavía en marcha.

Como han explicado Rosset *et al.* (2011), la producción agroecológica busca la reducción a un nivel mínimo en el uso de todos los insumos (químicos o biológicos) que no sean producidos en la finca misma. Entonces, el primer paso lógico para la conversión a la agroecología de "El Palmar" era reducir al mínimo el cultivo del tabaco y empezar a diversificar la producción agrícola. En particular, hacía falta introducir esos cultivos alimentarios consumidos por la familia la cual, antes de la conversión, tenía que comprar prácticamente la totalidad de los alimentos que consumía, encontrándose entonces en una situación de total dependencia del mercado exterior por lo que concierne su seguridad alimentaria.

El concepto de seguridad alimentaria hace referencia a la existencia de alimentos suficientes a escala nacional, regional o local, y a la posibilidad de las personas involucradas para tener acceso a estos alimentos. Durante la cumbre mundial sobre la alimentación organizado por la FAO en Roma en 1996, se afirmó que:

« Hay seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y

nutritivos para satisfacer sus necesidades y preferencias de alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana » (FAO, 1996)

Los factores que afectan a la seguridad alimentaria pueden ser fenómenos ambientales (como los eventos atmosféricos o el cambio climático), fenómenos socio-políticos (como las guerras o la pobreza), o fenómenos económicos (como el desempleo y la mala distribución de los recursos). Actualmente se estima que en el mundo más de 800 millones de personas viven en estado de inseguridad alimentaria (FAO, 2013), o sea no saben cómo alimentarse y padecen hambre todos los días. De éstos, más de un 70% son habitantes de un entorno rural, y un gran porcentaje son campesinos empobrecidos (Mazoyer y Roudart, 2002).

Un gran parte de la responsabilidad de estas cifras enormes está en el modelo de desarrollo capitalista neoliberal (Castro, 1996) que ha empujado a millones de campesinos de los países del Sur a especializarse en un monocultivo para la exportación, inundando al mismo tiempo sus países con alimentos a bajo precio producidos financiando fuertemente la agricultura de tipo industrial de los países más desarrollados. Como subrayado en varias ocasiones por el Relator especial de las Naciones Unidas sobre el derecho a la alimentación Olivier De Schutter (2010c), de esta manera se ha deliberadamente destruido la producción agrícola local y se han transformado muchos países del Sur en importadores netos de alimentos, haciéndoles así mucho más vulnerables a la fluctuación de los precios de los productos agrícolas (como pasó durante la crisis alimentaria de 2008-2009) y empujándoles hacia la inseguridad alimentaria.

La seguridad alimentaria es una condición compleja y, para analizarla en todas sus dimensiones, en este trabajo se seguirán los cuatro aspectos que, según planteado por la FAO (2005), el IFAD y el WFP (Fao *et al.*, 2013), son los más importantes a tomar en cuenta:

1. Disponibilidad: la existencia de suficientes alimentos para satisfacer las necesidades humanas. La disponibilidad se mide por el aporte calórico de los alimentos consumidos (al mínimo 1.800 kilocalorías por personas por día), el acceso a la tierra, el nivel de producción interna, la capacidad de

importación, la existencia de reservas alimentarias, el potencial productivo agrícola, el acceso al riego, y el nivel tecnológico.

2. Acceso: entraña la posibilidad, tanto física como económica de alcanzar algo. La asequibilidad física significa que los alimentos deben ser asequibles a todas las personas, incluidas las físicamente vulnerables, como los niños, los ancianos o las personas con discapacidad; la asequibilidad económica implica que los alimentos puedan obtenerse sin que por ello se comprometa la satisfacción de otras necesidades básicas, como los gastos en educación, atención médica o vivienda (De Schutter, 2010a). El acceso depende entonces de los niveles de pobreza, del poder adquisitivo de los hogares, del nivel de escolaridad, pero también de las áreas de cultivos generadoras de ingreso, de la existencia de infraestructura de transportes y de mercado.
3. Estabilidad: la estabilidad de los suministros y del acceso a ellos puede quedar afectada por las condiciones atmosféricas, las fluctuaciones de los precios, las catástrofes provocadas por el hombre y una variedad de factores políticos y económicos.
4. Utilización: los alimentos deben satisfacer las necesidades de la dieta (teniendo en cuenta la edad de la persona, las condiciones de vida, la salud, la profesión, el sexo, etc.), ser aptos para el consumo humano, libres de sustancias nocivas y culturalmente aceptables. La utilización inocua y saludable de los alimentos depende de los cuidados higiénicos y la alimentación, de la inocuidad y calidad de los alimentos, del acceso a agua limpia saludable y a saneamiento.

### **3.2 Objetivo**

Evaluar cómo el proceso de conversión agroecológica ha asegurado a la finca “El Palmar” un nivel adecuado de seguridad alimentaria y ha mejorado las condiciones de vida generales de la familia Rodríguez.

### **3.3 Metodología**

Para analizar los efectos del proceso de conversión agroecológica de la finca “El Palmar” se han hecho observaciones directas y participativas con los habitantes



de la finca, y en particular se utilizó el método de Investigación Acción Participación (IAP), según los criterios planteados por Alicia Kirchner (2014).

Para analizar de manera más completa la seguridad alimentaria de la familia Rodríguez se han seguido los cuatro aspectos fundamentales establecidos por la FAO (2005), el IFAD y el WFP (FAO *et al.*, 2013) con los relativos indicadores.

Se ha hecho una tabla indicante las producciones agrícolas anuales de la finca, cuyas cifras fueron calculadas basándose en los registros de venta de la familia. Se han calculado luego las ganancias brutas y netas comparándolas con aquéllas precedentes a la conversión agroecológica.

Se ha observado la composición de la alimentación familiar durante una semana y se ha comparado ésta con los datos de producción de la finca y con la cantidad de alimentos vendidos al exterior para obtener la composición relativa de las fuentes de energía alimentaria.

Para conocer la composición química del suelo se tomaron tres muestras en determinados sectores de la finca, las cuales fueron analizadas en el Laboratorio Provincial del Suelo del Ministerio de la Agricultura de Pinar del Río. Este análisis fue luego comparado con un análisis hecho cuando se empezó el proceso de conversión agroecológica para analizar cómo han cambiado las propiedades bioquímicas del suelo en estos tres años de manejo agroecológico.

### **3.4 Resultados y discusión**

#### **3.4.1 La Seguridad alimentaria de la finca “El Palmar”**

Cuba vivió una situación bastante particular por lo que concierne su seguridad alimentaria porque, gracias a los avances sociales conquistados a través de su Revolución, fue uno de los pocos países del Sur que no se sometió a la presión de las grandes organizaciones internacionales que patrocinan el neoliberalismo.<sup>2</sup> Sin embargo, después de la caída del bloque de países socialistas que mayormente la sostenía, Cuba se encontró en una situación muy difícil, teniendo que producir los productos para alimentar a su población frente a la caída drástica de las

---

<sup>2</sup> *In primis* FMI, Banco Mundial y GATT/OMC

importaciones de los insumos clave para la agricultura convencional (como petróleo, fertilizantes, pesticidas y tractores) y al injusto bloqueo estadounidense (Altieri, 2008).

Hoy en día, después de más de veinte años, la adopción por el gobierno cubano de la agricultura orgánica como estrategia nacional está empezando a dar sus frutos (Machín *et al.*, 2010), sin embargo, Cuba sigue siendo un país muy dependiente del exterior para abastecerse de alimentos (FAO, 2013) y quedan muchas tierras cultivadas en monocultivos de caña de azúcar, de café y, como era el caso de la finca de la familia Rodríguez, de tabaco.

Como explicado por Parmentier (2014), en general la adopción del enfoque agroecológico contribuye significativamente a la Seguridad alimentaria y a la realización del derecho a una comida adecuada, principalmente a través de la diversificación de la producción agrícola, del mejoramiento substancial de las cosechas, del refuerzo de la agricultura urbana, reduciendo los niveles de pobreza, y asegurando un carácter adecuado a la comida.

A diferencia de lo que pasaba antes de la conversión a la agroecología, hoy en día una buena cantidad de la producción de la finca “El Palmar” se destina al autoconsumo alimentario. En este párrafo se analizará cómo la conversión agroecológica ha cambiado el nivel de Seguridad alimentaria de la familia Rodríguez. Se medirán entonces los cuatro aspectos establecidos por la FAO *et al.* (2013) y sus indicadores principales en relación con la producción de la finca.

### **3.4.1.1 Disponibilidad**

Gracias a la reforma agraria puesta en marcha después del triunfo de la Revolución cubana, el padre de Sele, y a continuación él y sus hijos, tienen y tendrán garantizado el **acceso a la tierra**. A diferencia de muchos de los habitantes rurales que sufren el hambre hoy en el mundo, la familia Rodríguez dispone entonces de la facultad de poder trabajar su propia tierra y de elegir cuáles cultivos sembrar. Como afirmado por el Relator especial de las Naciones Unidas sobre el derecho a la alimentación Olivier De Schutter (2010b), la

posibilidad del acceso a la tierra está estrechamente vinculada con la obtención de condiciones de vida decentes y es una condición que tiene una importancia fundamental para lograr la seguridad alimentaria.

En la tabla 2 se presenta una lista de todas las producciones agrícolas de la finca "El Palmar". La lista incluye, por cada producto, el porcentaje total que la familia consume por su alimentación, el valor de venta al exterior y la ganancia media que se obtiene por cada producto por año.

Tabla 2. Lista de las producciones agrícolas de la finca "El Palmar".

Nombre común:	Nombre científico:	Producción (kg/año):	Autoconsumo (%):	Valor (CUP/kg)	Valor Venta Anual (CUP)
Acelga	<i>Beta vulgaris cicla</i>	34	15%	3	87
Aguacate	<i>Persea americana</i>	40	100%	-	-
Ají	<i>Capiscum baccatum</i>	65	8%	10	601
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	800	100%	-	-
Boniato	<i>Ipomoea batatas</i> <i>Brassica oleracea</i>	1.500	18%	2	2.460
Brocoli	<i>italica</i>	20	100%	-	-
Café	<i>Coffea arabica</i> <i>Pouteria</i>	48	100%	-	-
Canistel	<i>campechiana</i>	20	100%	-	-
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	38	100%	-	-
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	80	100%	-	-
Col	<i>Brassica oleracea</i>	700	16%	3	1.764
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	60	35%	3	117
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	300	100%	-	-
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	1.800	4%	3,5	6.048
Habichuela	<i>Phaseolus coccineus</i>	120	10%	4	432
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	350	15%	5	1.488
Maíz	<i>Zea mays</i> <i>Anarcadium</i>	120	100%	-	-
Marañón	<i>occidentale</i>	20	100%	-	-
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	500	30%	5	1.750
Quimbombó	<i>Abelmoschus esculentus</i>	75	27%	2,5	137
Remolach	<i>Beta vulgaris</i>	25	16%	3	63

<b>a</b>					
<b>Tabaco</b>	<i>Nicotiana tabacum</i>	<b>1.000</b>	<b>0%</b>	<b>15</b>	<b>15.000</b>
	<i>Lycopersicon</i>				
<b>Tomate</b>	<i>esculentum</i>	<b>200</b>	<b>100%</b>	-	-
<b>Toronja</b>	<i>Citrus x paradisi</i>	<b>40</b>	<b>100%</b>	-	-
<b>Yuca</b>	<i>Manihot esculenta</i>	<b>1.000</b>	<b>60%</b>	<b>1,5</b>	<b>600</b>
<b>Zanahoria</b>	<i>Daucus carota</i>	<b>50</b>	<b>100%</b>	-	-

En la finca se produce una **cantidad total de alimentos** equivalente a aproximadamente 8 toneladas por año (8.000 kilogramos). De éstos, más de la mitad es vendida a la CCS o en el mercado local y sólo unas 3 toneladas son consumidas por la familia Rodríguez cada año. Las producciones alimentarias más importantes en la finca “El Palmar” son *Ipomoea batatas* (boniato) (1,5 toneladas/año), *Manihot esculenta* (yuca) (1 tonelada/año), *Oryza sativa* (boniato) (0,8 toneladas/año), *Brassica oleracea* (col) (0,7 toneladas/año), y *Phaseolus vulgaris* (frijol) (0,3 toneladas/año).

Aunque sirvan casi exclusivamente para la venta exterior, los frutales tienen una importancia fundamental en la producción interior, en particular la *Psidium guajava* (guyaba) (1,8 toneladas/año) que es el cultivo más importante de la finca, y la *Musa paradisiaca* (plátano) (0,5 toneladas/año). Los otros frutales producen juntos unos ulteriores 0,25 toneladas al año de frutas varias. En fin, en la finca se producen casi 0,6 toneladas al año de hortalizas varias en canteros de organopónico y casi 0,5 toneladas en huertos intensivos o intercalados con otros cultivos.

La gran variedad de alimentos producidos y consumidos por la familia Rodríguez demuestra que el proceso de conversión agroecológica, que lleva necesariamente consigo la diversificación de los cultivos, implica un mejoramiento de la dieta de los campesinos y de sus costumbres alimentarias que los empuja a consumir una gama más diferenciada de alimentos saludables.

El total de más de 30 quintales de alimentos producidos para el autocunsumo cada año en la finca “El Palmar” es suficiente para cubrir la necesidades alimentarias de una familia de cinco personas que desenvuelve una actividad

física intensa, y necesita entonces, según la edad y el sexo, entre 2.500 y 3.300 Kcal por día (Martín *et al.*, 2001).

Lo que más falta en la producción interna son las proteínas (que sólo los leguminosas como los *Phaseolus vulgaris* y *coccineus* (frijol y habichuela) proveen en cantidad) y las grasas, que sin embargo son abundantemente contrablanaceadas con la cantidad de carne y huevos comprados desde el exterior. De esta manera, el **contenido calórico de la comida consumida** en promedio por la familia Rodríguez es entonces más que suficiente para garantizar su seguridad alimentaria.

Para conocer el **valor potencial de la producción** de la finca, se tendrá que sustraer el total de alimentos consumidos por la familia Rodríguez al total de alimentos producidos en la finca. A la suma total de alimentos que se pueden vender, hay que añadir la casi totalidad de la producción de frutales y la totalidad de la producción de tabaco. Estos cálculos nos dan un total de aproximadamente 30.000 CUP de ganancias por año, cuya contribución más grande la sigue dando la producción del tabaco (alrededor de 15.000 CUP por año).

Claramente, esta cifra se refiere sólo a la ganancia total y no toma en cuenta los gastos de producción y de adquisición de otros alimentos. La familia Rodríguez gasta alrededor de 4.000 CUP en abonos, fertilizantes y petróleo para el riego. Lo que le da todavía una buena **capacidad de importación** de otros alimentos. De hecho, en la finca se gastan casi 15.000 CUP al año para comprar carne de cerdo, de pollo, huevos y pescado, alimentos que contienen todos una gran cantidad de proteínas necesarias para mantener una correcta alimentación.

Analizando la comida familiar durante una semana entera y comparando estos datos con los de la producción y compra de comida, se pudieron sacar los datos de la composición relativa de las fuentes de energía alimentaria de la familia Rodríguez:

Tabla 3. Composición relativa de las fuentes de energía alimentaria (%) por productos del agro.

Productos								
Cereales	Raíces y tubérculos	Legumbres secas	Azúcares	Aceites vegetales	Grasas Animales	Carnes y huevos	Lácteos	Hortalizas
20,1%	21,9%	6,5%	10,1%	7,3%	5,2%	10,8%	3,6%	14,5%

Como se puede notar, el **porcentaje de la energía derivada por cereales, raíces y viandas** (en particular *Oryza sativa* (arroz), *Manihot esculenta* (yuca) e *Ipomoea batatas* (boniato) es aproximadamente el 41% del total. Un porcentaje que es menor de la media cubana (FAO, 1995) pero que es plenamente contrabalanceado por un mayor consumo de carne, de legumbres y, sobre todo, de hortalizas y frutas varias. Estos últimos dos tipos de alimentos son muy importantes para una correcta alimentación porque proveen vitaminas y minerales fundamentales para el organismo (Martín *et al.*, 2001) y su mayor consumo en comparación con el promedio cubano es una consecuencia directa de la conversión de la finca a la agroecología.

El **promedio de proteínas ingeridas** así como el **promedio de proteínas de origen animal** parecen equilibrados pero se nota un alto consumo de grasas y de azúcares debido a la tradición alimentaria cubana. Sin embargo, hay que subrayar que la casi totalidad de las proteínas consumidas vienen de la carne de cerdo, de pollo y de los huevos, productos que son totalmente comprados desde el exterior.

Después de este análisis se puede concluir que en la finca "El Palmar" la disponibilidad de alimentos está asegurada en un gran porcentaje (aproximadamente el 80%) por la producción interna de la finca misma y que el mercado exterior provee adecuadamente las necesidades complementarias (especialmente en proteínas) para que la familia tenga una correcta alimentación.

### 3.4.1.2 Acceso

Según los cálculos sobre las producciones y las ventas totales de la finca “El Palmar”, las ganancias brutas de la familia Rodríguez amontan aproximadamente a 30.000 CUP al año, lo que equivale a 500 CUP por persona por mes. Esta cifra está por debajo del **umbral de pobreza** de 2 \$ por día establecido por el Banco Mundial.

Sin embargo, las **áreas de cultivos generadoras de ingresos** son suficientes para producir la casi totalidad de la producción interior y, si fueran explotadas de manera mejor, podrían alcanzar y superar este nivel, permitiendo un mayor nivel de comercialización de la producción interior.

El **nivel escolar** de la familia es básico, sin embargo Sele y Damarys conocen y emplean la sabiduría derivada de la tradición guajira cubana.

Por lo que concierne las **infraestructuras de transporte**, hay una carretera no asfaltada que lleva a la carretera principal para Guamá y, de allí, a la ciudad de Pinar del Río. Contando que la finca no se encuentra a una gran distancia de esta ciudad, se puede afirmar que las posibilidades para abastecerse de productos por el mercado urbano son buenas. Sin embargo, en la circunscripción rural donde se encuentra “El Palmar” no hay un punto de venta para productos agropecuarios, lo que si por una parte podría hacer el acceso más difícil en caso de urgencia, por otro lado podría favorecer la instalación de un punto de venta en la finca misma para vender la producción excedente.

Pasado el momento más difícil del período especial, el **índice de precios domésticos** en Cuba es bastante estable, más estable que en otros países del Sur que han conocido la desmantelamiento del campesinado local a favor de la importación directa de alimentos.

Visto este análisis, se puede decir que la **asequibilidad física** de alimentos está garantizada a un nivel adecuado porque el nivel de pobreza no es tan elevado, hay recursos para comprar comida desde afuera, esta comida está disponible pero, sobre todo, porque la mayoría de los alimentos consumidos se autoproducen en la finca misma.

Por lo que concierne la **asequibilidad económica**, antes del proceso de conversión agroecológica, un porcentaje mucho más grande de las ganancias de la familia se utilizaba para la satisfacción de sus necesidades alimentarias. Esto implicaba que, en caso de aumento sensible de los precios, se tenía que comprometer la satisfacción de otras necesidades. Sin embargo, gracias a las políticas sociales del gobierno cubano, el acceso de la población cubana y, por consecuencia, de la familia Rodríguez a las necesidades básicas (como atención sanitaria o educativa) no ha sido amenazado ni por la pobreza, ni por el aumento de los precios de los alimentos. Esto porque, a pesar de los grandes cambios en el sistema socioeconómico, la política cubana está todavía orientada hacia el beneficio de la sociedad y no hacia el lucro individual, un hecho que hace de este país más una excepción que una regla si se comparan estas políticas con aquellas de la mayoría de los países del Sur (Bourke, 2002).

En conclusión, por lo que concierne el acceso a los alimentos, la agroecología es mucho más eficiente que la agricultura convencional porque, como explica Caplat (2012), permite de:

- ✓ Reducir considerablemente el endeudamiento de los pequeños productores agrícolas, haciéndoles salir del círculo vicioso de la compra de semillas y de abonos químicos.
- ✓ Mantener una población agrícola en el entorno rural, mientras que la agricultura química e industrializada reduce el empleo rural y empuja un gran número de campesinos empobrecidos hacia la miseria urbana.
- ✓ Reforzar los vínculos sociales (factores de estabilidad económica y de lucha contra la pobreza), a través del reconocimiento de los saberes tradicionales y de la organización de circuitos de proximidad (comercialización local).
- ✓ Asegurar una producción mixta que provee una disponibilidad alimentaria de proximidad.
- ✓ Mantener recursos acuíferos no polucionados por abonos químicos.

Por estas mismas razones, se puede afirmar que el acceso a la alimentación de la familia Rodríguez ha aumentado considerablemente desde la conversión de su



finca a la agroecología.

### **3.4.1.3 Estabilidad**

No habiendo un sistema de riego, la cantidad de producción agrícola de la finca queda dependiente del precio del petróleo (necesario para bombear el agua) y, sobre todo, de las condiciones atmosféricas. Esto implica que en temporada de lluvia hay mucha más producción que en temporada seca porque los cultivos reciben una cantidad de agua mucho mayor que las ayuda en el crecimiento. Tomando como ejemplo la *Psidium guajava* (guayaba), que es uno de los cultivos principales de la finca, alcanza un nivel de producción de aproximadamente 2 toneladas por mes en período de lluvias, mientras que en temporada seca esta cifra puede bajar hasta 0,5 toneladas.

Un importante indicador de la estabilidad alimentaria es el **porcentaje de alimentos importados** en la finca “El Palmar” que hoy en día es menos del 20% del total de los alimentos consumidos. Este porcentaje tan bajo incluye en particular las carnes, los huevos, el pescado, el azúcar y las grasas vegetales, y nos demuestra que, gracias a la diversificación de los cultivos debida a la conversión agroecológica, la inseguridad alimentaria de la familia Rodríguez y su nivel de dependencia con el mercado exterior han bajado muchísimo en comparación con el pasado.

Si el porcentaje de alimentos comprados desde el exterior es bajo, el **valor de la comida importada** queda todavía alto (casi el 50% del total de las ganancias), esto porque se compra casi exclusivamente la carne que tiene un costo más elevado de los productos agrícolas. Por ejemplo, la familia compra entre 15 y 20 kilogramos de carne de cerdo por mes, y sólo para este tipo de alimento gasta entonces más de 11.000 pesos al año. Sin embargo, con la profundización del proceso de transformación a la agroecología, la cantidad de alimentos comprados desde afuera seguirá disminuyendo porque se seguirá diversificando la producción agropecuaria y esto debe por supuesto inculir una mayor presencia de animales en el agroecosistema de la finca.

Por lo que concierne la variabilidad de los precios de los productos agropecuarios, pasada la fase más dura del período especial, éstos son bastante

estables. De hecho, Cuba es un país muy estable a nivel político y, aun cuando la **fluctuación de los precios** de los alimentos puede causar aumentos, éstos son menos elevados que en otros países del Sur.

Lo que sí puede afectar mucho a la producción agrícola y, por consecuencia, a la seguridad alimentaria son los **fenómenos atmosféricos extraordinarios** como los huracanes. La provincia de Pinar del Río es muy vulnerable a estos fenómenos atmosféricos, pero también en este sentido la agroecología es una estrategia ganadora: de hecho, diferentes estudios (Altieri y Nicholls, 2009; De Schutter, 2010a; Machín *et al.*, 2010; Parmentier, 2014) han demostrado que las fincas que tienen un mayor nivel de transformación hacia la agroecología poseen también un mayor grado de adaptación al cambio climático y a los fenómenos atmosféricos más fuertes:

« la resiliencia a los efectos de los desastres climáticos está íntimamente relacionada con los niveles de biodiversidad de las fincas. Las mediciones realizadas en laderas después del huracán Mitch demostraron que los agricultores que usaban prácticas de diversificación tales como el cultivo de cobertura, cultivos intercalados y agroforestería sufrieron menos daño que sus vecinos convencionales con monocultivos. » (Altieri y Nicholls, 2009)

Además de esta mayor resistencia física-biológica, por lo que concierne la resistencia a los huracanes, Machín *et al.* (2010) añaden otras dos ventajas que se han notado en las fincas agroecológicas: la compensación biológica, la recuperación biológica.

La primera se debe a que, al haber el huracán cortado las hojas de los árboles más altos, la mayor cantidad de radiación solar filtrada hacia las capas vegetativas inferiores produce un crecimiento exuberante de los cultivos ubicados en esas capas. El aumento de producción así obtenido compensa en gran parte las pérdidas de las capas superiores. La segunda ventaja se debe a que la mayor diversidad de capas vegetales reduce la velocidad y el impacto del viento, y, gracias a ello, los daños sufridos por plantas individuales son mucho menores en comparación con los monocultivos. En consecuencia, muchas plantas dañadas

pero no muertas muestran señas de recuperación biológica muy pronto.

Los estudios de la ANAP confirman que las fincas con un nivel mayor de conversión agroecológica recuperan la casi totalidad de la producción normal mucho antes de las otras dos categorías y, aunque en este caso se tomaba en cuenta el tiempo de recuperación después de un ciclón, los campesinos entrevistados hablaron también de una mayor resistencia a las sequías (Machín et al., 2010).

Por lo que concierne la finca “El Palmar”, la estabilidad del suministro y del acceso a los alimentos de la familia Rodríguez ha aumentado y aumentará al par con su mayor nivel de conversión agroecológica. Como demostrado arriba, gracias a la diversificación de los cultivos y a la consiguiente producción de la casi totalidad de la comida consumida, ellos ya no están dependientes del mercado para la estabilidad del acceso a los alimentos. Sin embargo, esta estabilidad sigue siendo dependiente de las condiciones meteorológicas, en particular de las lluvias para el abasto de agua (un problema que puede ser resuelto a través del montaje de un sistema de riego), y de los desastres climáticos, que pueden afectar grandemente a la producción agrícola. De todas formas, gracias a la creciente transformación hacia la agroecología, la resiliencia a los cambios climáticos de la finca “El Palmar” es mucho más grande de cuando se hacía monocultivo de tabaco y ello, en una época de desastres climáticos siempre más frecuentes, será un factor fundamental para asegurar la seguridad alimentaria de la finca.

#### **3.4.1.4 Utilización**

Por lo que concierne este último punto, siendo cultivados siguiendo un enfoque agroecológico, los alimentos producidos por la familia Rodríguez no están contaminados con pesticidas ni con sustancias químicas, lo que los pone más inocuos y más saludables de otros alimentos producidos con un enfoque de agricultura tradicional. El mismo lema de la finca “El Palmar” declama que « sembrando alimentos sanos, cultivas tu propia medicina. »

Además de ser más saludables, los alimentos orgánicos contienen más nutrimentos de los mismos alimentos convencionales. Como ha demostrado Caplat (2012), a veces lo son hasta un 30% más. Esto significa que si alguien se

come 100 gramos de fruta orgánica, habrá ingerido más materia nutritiva que si se comiese 100 gramos de la misma fruta cultivada de manera convencional. Este hecho es un punto muy importante en favor de la agroecología cuando se toma en cuenta la utilización de los alimentos para la seguridad alimentaria, porque significa una nutrición mejor y una mayor presencia de factores de regulación inmunitaria a partir de la misma cantidad de alimentos.

La familia Rodríguez tiene acceso al agua, a servicios sanitarios, y está capacitada sobre cómo conservar los alimentos con vinagre y cómo preparar conservas. Por estas razones y por el hecho de producir exclusivamente comida orgánica, se puede afirmar que la utilización de los alimentos está garantizada en "El Palmar", puesto que éstos satisfacen las necesidades de la dieta de todos los cinco habitantes de la finca, están libres de sustancias nocivas, son saludables y nutritivos, y son culturalmente aceptados porque forman parte de la tradición gastronómica local.

En conclusión, después de haber analizado la producción y el consumo de alimentos de una finca familiar que está todavía en proceso de transformación hacia la agroecología, se puede afirmar que este proceso, gracias principalmente a la diversificación de la producción agropecuaria, lleva consigo las bases para la seguridad alimentaria de las pequeñas explotaciones campesinas. Si, como es el caso de Sele y su familia, se garantiza a los campesinos el acceso a la tierra, a un mínimo de crédito, a las semillas y a la capacitación en las técnicas agroecológicas y si, al mismo tiempo, el macroentorno es estable, o sea no está perturbado por guerras u otras formas de violencia, los campesinos invertirán en su tierra y lograrán su seguridad alimentaria.

En tanto que los precios de la producción agropecuaria serán bastante justos para remunerar dignamente al trabajo agrícola y quedarán protegidos de las fluctuaciones incontroladas debidas a la especulación financiera, las fincas agroecológicas familiares aumentarán su productividad y podrán ser las bases de la seguridad alimentaria de su territorio, de su región, del Estado, hasta llegar, según planteado por La Vía Campesina (2011), a « alimentar a todo el mundo ».

### 3.4.2 Estado de los suelos

En el año 2011, cuando se empezó el proceso de conversión agroecológica de la finca "El Palmar" y se empezaron a plantar los primeros árboles de frutales, se hizo un análisis de suelo que dio los siguientes resultados:

Tabla 4. Análisis del suelo de la finca "El Palmar" – octubre 2011

PH		Mg/100gs		%	Cationes Intercambiables (Mq./100g)					
KCl	P2O5	K2O	M.O	Ca+	Mg+	Na+	K+	S	T	T-S
4,56	4,41	4,50	1,41	3,17	0,93	0,02	0,06	4,16	6,14	1,98

Para escribir esta tesis, en febrero 2014 el autor hizo el mismo análisis en el mismo punto de la finca que mostró los siguientes cambios:

Tabla 5. Análisis del suelo de la finca "El Palmar" - Febrero 2014

PH		Mg/100gs		%	Cationes Intercambiables (Mq./100g)					
KCl	P2O5	K2O	M.O	Ca+	Mg+	Na+	K+	S	T	T-S
5,72	4,03	12,01	2,17	6,80	0,80	0,01	0,15	7,76	10,26	2,50

Confrontando los dos análisis de suelo que se tienen a disposición, se puede notar que casi todos los factores han mejorado después de tres años sin utilización de abonos químicos y haciendo manejo agroecológico de suelo, sobre todo con rotación de cultivo y cultivos múltiples.

Partiendo del primer dato relativo a la acidez del suelo, el 5,72 de pH, o sea la cantidad de hidrógeno que se encuentra en la solución del suelo, indica que éste es "ligeramente ácido". La acidez del suelo puede llevar a consecuencias dañinas como la insolubilización de los nutrientes, la disminución de la actividad biológica del suelo y la limitación del crecimiento normal de las plantas. Sin embargo, el manejo agroecológico de suelos puesto en práctica en la finca "El

Palmar” ha tenido un efecto positivo sobre la acidez del suelo la cual, hace tres años, se situaba en la categoría de “medianamente ácido”, tendiente al “ácido”.

Uno entre los dos datos que no han mejorado en estos últimos tres años de manejo agroecológico de suelos es el fósforo. Se registraban bajos niveles de esta sustancia en el 2011 y el dato ha ligeramente empeorado en 2014. Siendo el fósforo un elemento fundamental para la nutrición de las plantas, para mejorar este dato habría que hacer compost con estiércol de cerdo, que contiene un buen porcentaje de fósforo (6%, el más alto entre los estiércoles), o también se pueden compostar huesos sólidos o utilizar fosfatos naturales. (González y Pomares, 2008) Por lo que concierne el potasio, se registran también bajos niveles de este elemento. Sin embargo, en este caso el dato ha casi triplicado, mostrando un sustancial mejoramiento debido probablemente a la implantación en el agroecosistema de la finca de plantas de *Musaceae* (plátano) y de la incorporación a los suelos de sus hojas ricas en potasio.

También el dato sobre la materia orgánica ha mejorado, pasando de 1,4% a 2,2%. Este dato es adecuado a un suelo arenoso como aquel de la finca “El Palmar”, sin embargo queda un porcentaje todavía bajo lo cual se podría mejorar siguiendo con la incorporación al suelo de humus y de compost, y a través de otras prácticas agroecológicas como la labranza mínima y el *mulch* que favorecen la vida de los microorganismos en el suelo.

El dato óptimo de la capacidad de intercambio catiónico (T) debería ser mayor de 20. El dato que se registra en el último análisis de suelo muestra un 10,26 que significa un valor T medio, mucho más alto del valor de 6,14 de hace tres años que, en cambio, era un valor bajo.

Por lo que concierne los cationes intercambiables, se nota un doblamiento del calcio ( $\text{Ca}^+$ ) y del potasio ( $\text{K}^+$ ) debido al manejo agroecológico de suelo y especialmente a la fertilización con humus de lombriz. Sin embargo, si la cantidad del primer catión es adecuada y no hace falta encalar, los niveles del segundo siguen siendo deficientes y habría que aumentar el compostaje con hojas de *Musaceae* (plátano). La cantidad de sodio ( $\text{Na}^+$ ) ha disminuido de la mitad pero

es un valor normal, puesto que este elemento es lo que se debe encontrar en cantidad menor.

El segundo y último dato que ha empeorado en estos años de agroecología es la presencia del magnesio (Mg<sup>+</sup>) que de un 0,93 ha caído a un 0,80. La pérdida de magnesio es debida probablemente a la fertilización directa de esta parte de terreno con estiércol porcino no compostado que ha consumido una gran cantidad de esta sustancia. Para restablecer los niveles adecuados de magnesio, se tendría que aplicar 0,86 toneladas de magnesita por hectárea.

Otros abonos minerales de fuente natural utilizable sería el sulfato de magnesio o la dolomita. Para evitar de utilizar estos abonos minerales, una solución más ecológica sería de incorporar estratos de yeso o de cal al compost para después incorporarlo al suelo. De hecho, estos materiales son muy ricos en magnesio y pueden ayudar también en bajar la acidez del suelo (FAO, 2000). Otra solución, que no excluiría las precedentes, sería de utilizar los estiércoles que tienen el mayor porcentaje de magnesio, o sea la gallinaza y/o el estiércol de conejo (González y Pomares, 2008).

Aunque los datos relativos al fósforo y al magnesio hayan ligeramente empeorado en estos tres años, la comparación entre los dos análisis muestra claramente que el abandono del monocultivo del tabaco y la diversificación de los cultivos bajo un enfoque agroecológico han sido muy saludables para el suelo de la finca "El Palmar", que está entonces produciendo plantas más saludables. Como confirman Altieri y Nicholls (1994): « cada vez más, las investigaciones están demostrando que la capacidad de una planta cultivada para resistir o tolerar plagas y enfermedades está vinculada a las propiedades físicas, químicas y especialmente biológicas del suelo. Los suelos con alto contenido de materia orgánica y rica actividad biológica muestran, generalmente, buena fertilidad así como complejas cadenas tróficas y organismos benéficos que evitan las infecciones. »

La materia orgánica en el suelo de "El Palmar" ha crecido en estos tres años y seguirá creciendo gracias a la aplicación constante de compost y de humus de lombriz (se recomienda una aplicación de 12 toneladas por hectárea). De esta

manera la fertilidad y la productividad total seguirán aumentando, lo que significará para la familia Rodríguez mayor producción, menor vulnerabilidad, mayores ingresos, mayor posibilidad de emprender acciones de innovación agroecológica, y, por fin, un grado más alto de seguridad alimentaria.

### **3.4.3 Viabilidad ecológica**

En este trabajo se pudo constatar como casi todos los indicadores de salud del suelo en la finca “El Palmar” mejoraron notablemente en los últimos tres años y existen soluciones agroecológicas para tratar los únicos dos datos que no mejoraron (el magnesio y el fósforo). Este resultado demuestra otra vez más que la adopción del enfoque agroecológico implica una mejor viabilidad ecológica: los hijos de Sele heredarán un suelo mejor de lo que tuvo su padre.

Los sistemas agroecológicos están profundamente enraizados en la lógica del respeto al medio ambiente, una lógica que la pequeña explotación agrícola tradicional lleva necesariamente consigo. De hecho, este tipo de explotación agrícola incluye una vasta gama de ejemplos de agroecosistemas bien adaptados a las condiciones locales que supieron sobrevivir durante mucho tiempo gracias al gran número de especies animales y vegetales presentes y a su interacción proficua (Altieri *et al.*, 2011).

A nivel ecológico, ya se ha dicho que las explotaciones agrícolas que presentan un mayor grado de transformación agroecológica tienen un nivel más alto de resiliencia a los cambios climáticos. Como confirma De Schutter (2010a): « la diversidad de especies y de actividades agrícolas que propician los métodos agroecológicos contribuye a mitigar los riesgos derivados de las perturbaciones meteorológicas extremas, así como de la invasión de nuevas plagas, malezas y enfermedades que son consecuencias del calentamiento global. »

Como subrayado varias veces por La Vía Campesina (2007, 2009, 2011 y 2013) y confirmado también por varios autores (Altieri, 2011; Caplat, 2012; Parmentier, 2014), la agricultura industrial es una de las principales fuentes de producción de gases a efecto invernadero. He aquí las cinco causantes principales del calentamiento global y del cambio climático que se deben a la agricultura industrial:



5. La imposición de medios industriales de producción que están destruyendo los procesos naturales del suelo que permiten la acumulación de carbono en la materia orgánica y los reemplaza por procesos químicos.
6. El transporte innecesario de alimentos por todo el mundo, mientras a los campesinos se les niega el acceso adecuado a los mercados locales y nacionales.
7. La transformación de la agricultura de una productora a una consumidora de energía.
8. La destrucción de la biodiversidad y de su capacidad para capturar carbono.
9. La conversión de la tierra y de los bosques en áreas no agrícolas.

Según los cálculos de La Vía Campesina (2009), estas cinco actividades contribuyen por más de la mitad de las emisiones globales de gases invernadero y por esta razón afirma que « la crisis climática es una crisis alimentaria »: el sistema de la agricultura industrial que provoca el hambre crónica de más de 800 millones de personas, es al mismo tiempo uno de los mayores responsables del calentamiento global. Por lo contrario, la agroecología, además de asegurar la seguridad alimentaria de las fincas familiares, tiene también la capacidad de reorientar las actividades agrícolas hacia la sostenibilidad, librando la producción de alimentos de la dependencia de los combustibles fósiles.

El manejo del suelo es uno de los aspectos más importantes en este sentido: en los últimos 50 años, el uso masivos de fertilizantes químicos y otras prácticas insostenibles de la agricultura industrial han causado una pérdida promedio de 30 a 60 toneladas de materia orgánica por cada hectárea de tierra agrícola, lo que hace este tipo de explotación totalmente insostenible en el medio-largo período. Por otro lado, « la agroecología contribuye a mitigar el cambio climático aumentando los sumideros de carbono en la materia orgánica del suelo y en la biomasa por encima del suelo, y evitando las emisiones de dióxido de carbono o de otro tipo de gases de efecto invernadero procedentes de las explotaciones

agrícolas mediante la reducción directa o indirecta del consumo de energía. »  
(De Schutter, 2010a)

Si los agricultores del mundo devolvieran nuevamente la materia orgánica al suelo a través de técnicas agrocológicas como el *mulch*, el compost o la lombricultura, La Vía Campesina (2009) calcula que se podrían reducir de 20% a 35% las emisiones actuales de gases invernadero a nivel mundial y, al mismo tiempo, se tendrían suelos más saludables y más fértiles.

Además de esta disminución, la adopción de un enfoque de producción agroecológica implicaría también la puesta en marcha de cadenas más cortas de comercialización de los productos agropecuarios, lo que significaría menos consumo para el transporte, la refrigeración y el procesamiento de los alimentos (estimado en una disminución de 10-12% de las emisiones actuales de gases invernadero). En fin, la agroecología incluye sistemas de cultivos diversificados que incorporan los árboles, frenan la deforestación, y ayudan a restaurar la biodiversidad y los servicios ambientales que esta brinda, como la capacidad del agroecosistema para capturar el carbono atmosférico. De esta manera, la conversión a la agroecología transforma la producción agrícola de una consumidora a una productora de energía.

La Vía Campesina (2009) calcula que la conversión de la agricultura industrial en agroecología provocaría una reducción de 50% a 75% de las actuales emisiones de gases invernadero a nivel mundial. En otras palabras, Sele y los otros campesinos que han convertido su producción a la agroecología « están enfriando el planeta » (LVC, 2009) y están contribuyendo a frenar el cambio climático.

De hecho, si se analizan los flujos input-output de la finca “El Palmar”, se nota que la conversión a la agroecología ha significado principalmente una disminución drástica de los abonos y fertilizantes químicos comprados desde el exterior de la finca. Éstos han pasado de 16 sacos por zafra en los tiempos del monocultivo tabacalero a los actuales 7.

La disminución de más de la mitad de estos medios industriales de producción ha significado el mejoramiento de los atributos biofísicos del suelo, una menor

contaminación atmosférica y un estímulo a los procesos naturales que permiten la acumulación de carbono en la materia orgánica.

En otro orden de ideas, la autoproducción de la casi totalidad de la comida consumida por la familia significa menor costo de transporte y de producción industrial de ésta. La diversificación de la producción agrícola implica una gran biodiversidad vegetal, incluyendo también una gran cantidad de árboles que han transformado una parte de la finca en un ambiente similar a un bosque, aumentando así su capacidad para absorber el carbono atmosférico.

En suma, a través de la conversión agroecológica, Sele y su familia han transformado su explotación agrícola de una consumidora a una productora de energía, y están dando su contribución para producir alimentos de manera sostenible, o sea con un nivel casi nulo de contaminación, mientras que los suelos de su finca mejoran sus características y sus propiedades, aumentando así la probabilidad que la explotación agrícola de “El Palmar” sea bastante viable para ponerse perenne.

#### **3.4.4 Costos de la conversión y viabilidad económica**

El enfoque agroecológico toma en cuenta también el lado económico de la producción agrícola y, en este sentido, tiene el objetivo de reforzar a largo plazo los servicios económicos que la agricultura brinda a los campesinos. En otras palabras, la producción agroecológica no debe ser sólo sostenible, sino también sustentable y ser la primera herramienta para reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de las familias campesinas.

Según Altieri *et al.* (1999), « una característica de la sustentabilidad es la capacidad del agroecosistema para mantener un rendimiento que no decline a lo largo del tiempo. La mayoría de los conceptos de sustentabilidad requieren el rendimiento continuo y la prevención de la degradación ambiental. Estas dos demandas a menudo se presentan como si fueran mutuamente incompatibles. La producción agrícola depende de la utilización de los recursos mientras que la protección ambiental requiere algún grado aceptable de conservación. »

En cambio, la adopción del enfoque agroecológico ayuda a conciliar estas dos posiciones: la producción agrícola puede dar rendimientos continuos y, al mismo tiempo, prevenir la degradación ambiental. « Un gran número de pruebas demuestran cómo la adopción de un eficiente enfoque agroecológico puede contribuir a asegurar sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles y sustentables hoy en día y en el futuro: garantizando, entre otros, la seguridad alimentaria la preservación medioambiental, la resiliencia al cambio climático, la mitigación de las emisiones de gases a efecto invernadero [...], y un creciente control campesino sobre el sistema agrícola y nutricional » (Parmentier, 2014).

El cultivo de *Nicotiana tabacum* (tabaco) a través del manejo tradicional estaba degradando los suelos de la finca “El Palmar” y entonces, para contar con el mismo nivel de producción, se tenía que aumentar la cantidad de abonos y fertilizantes químicos. De este modo la familia Rodríguez se estaba volviendo siempre más dependiente de insumos externos y entonces más vulnerables a la variación de los precios de éstos y de la venta del tabaco. En otras palabras, como mostrado en la línea punteada en la figura 4, el manejo tradicional habría causado en el largo período una baja de los ingresos netos.

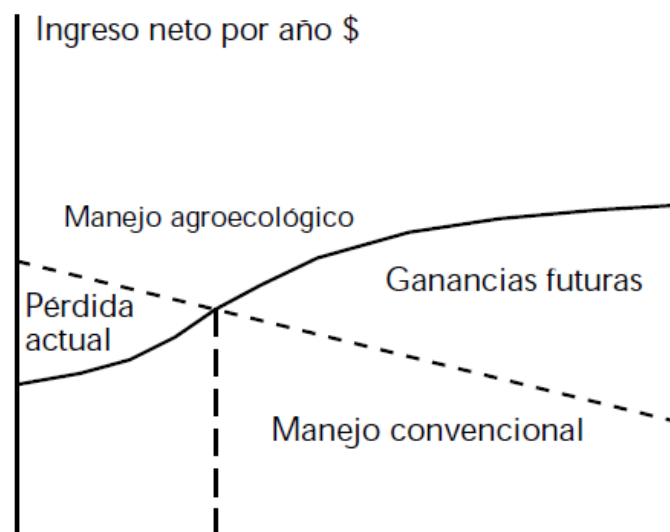


Figura 4. Comparación de los flujos de los ingresos netos de dos prácticas de uso de la tierra, manejo agroecológico en contraposición al convencional. Fuente:

Altieri et al. (1999)

Por otro lado, la conversión agroecológica tuvo un costo inicial bastante alto en términos económicos para la familia Rodríguez: para comprar los frutales y las otras semillas necesarias para diversificar la producción agrícola, se tuvo que vender la totalidad de la cosecha del tabaco y todos los cerdos y los conejos que se criaban en “El Palmar”. En un primer momento hubo entonces una pérdida en los ingresos netos de la familia debido a la baja drástica de la producción y venta de tabaco y a los costos iniciales de la conversión.

Sin embargo, una vez que los frutales han empezado a dar sus frutos, la familia ha podido contar con un ingreso menor pero continuo garantizado por la venta de los frutos de *Psidium guajava* (guayabas) y *Musa paradisiaca* (plátanos) al sector turístico local. Como muestra la figura 4, existe un período de transición antes de que se logre la sustentabilidad económica del manejo agroecológico. En otras palabras, la rentabilidad en la inversión en técnicas agroecológicas puede no ocurrir inmediatamente después de la conversión a la agroecología y, como pasó en la finca “El Palmar”, hay que tomar en cuenta una inversión y una pérdida iniciales.

Como se ha escrito precedentemente, las ganancias brutas de la familia Rodríguez están actualmente alrededor de 30.000 CUP al año. Para bombear el agua por el riego se gastan casi 2.500 CUP de petróleo proveído por la CCSF, mientras que el paquete tecnológico necesario para producir el tabaco le cuesta casi 1.500 CUP al año. Para comprar la carne de cerdo y de pollo, el pescado y los huevos necesarios para obtener una justa cantidad de proteínas, la familia gasta casi 15.000 CUP al año. Sustrayendo estas cifras a las ganancias brutas se obtiene una ganancia neta de aproximadamente 11.000 CUP al año, o sea 200 CUP netos por persona y por mes, una cifra que está cerca del promedio cubano (si se calcula que con ésta no se deben cubrir los gastos para la alimentación) y que le permite a la familia Rodríguez vivir dignamente.<sup>3</sup>

Cuando se hacía manejo convencional y se cultivaba únicamente *Nicotiana tabacum* (tabaco), las ganancias netas eran prácticamente iguales porque se

---

<sup>3</sup> También porque en Cuba, a diferencia de la mayoría de los países del mundo y de la casi totalidad de los países en vía de desarrollo, la atención médica y la educación son gratuitas para todos.

ganaba más con la venta de la cosecha pero, al mismo tiempo, se gastaba más en abonos y fertilizantes químicos. Se puede entonces posicionar idealmente la situación económica actual de la finca en el punto señalado por la línea vertical en la figura 4 donde la curva de las ganancias netas con el manejo convencional es igual a aquella del manejo agroecológico.

Esto significa que, continuando con el proceso de transformación de la finca "El Palmar" hacia la agroecología, se espera un aumento de las ganancias netas de la familia. Esto podría parecer paradójal dado que la *Nicotiana tabacum* (tabaco) tratada con manejo convencional sigue siendo el cultivo que da más dinero (15.000 CUP, casi el 50% de las ganancias brutas totales). Sin embargo, si por hipótesis se abandonara el cultivo de tabaco y se empezaran a criar cerdos y pollos en cantidad suficiente para que la familia Rodríguez se volviese autosuficiente y no tuviese que comprar más estos alimentos desde afuera, las ganancias netas serían las mismas.

La agroecología provee una gran cantidad de soluciones alternativas al monocultivo, y Sele y Damarys están también ententando de encontrar una manera para cultivar la *Nicotiana tabacum* (tabaco) sin la utilización de abonos y fertilizantes químicos. De todas formas, profundizar la transformación agroecológica implicará por supuesto la ampliación de la gama de productos agropecuarios producidos y comercializados en el mercado local, lo que le proveería a la familia ulteriores recursos para una gradual reducción de la pobreza y para instaurar un círculo virtuoso de innovaciones agroecológicas y de mejoramientos socio-económicos que, en el medio-largo plazo, le garantizarán de salir de la condición de pobreza, ser un ejemplo para los otros campesinos y contribuir al logro de la soberanía alimentaria en Cuba.

### **3.4.5 La finca "El Palmar" hacia la Soberanía alimentaria**

La realización de la contribución de la agricultura campesina a la seguridad alimentaria en un contexto de cambios climáticos, de crisis económica y energética ha llevado al nacimiento del concepto de soberanía alimentaria. Al interior de aquel gran diálogo de saberes que es La Vía Campesina, los sindicatos campesinos de todo el mundo se dieron cuenta que el concepto de seguridad

alimentaria ya no podía satisfacer sus necesidades actuales, porque ésta toma en cuenta sólo la disponibilidad de alimentos y la posibilidad de acceso de forma continua y satisfactoria (Rosset y Martínez-Torres, 2013).

En estos términos, la seguridad alimentaria de un país podría entonces estar asegurada totalmente por la importación de alimentos desde el exterior, alimentos que generalmente se producen a través de métodos industriales contaminantes, subvención injusta a los agricultores de los países del norte y, siempre más a menudo, utilizando organismos genéticamente modificados que resultan muy dañinos para la salud humana y el medio ambiente (Caplat, 2012).

Por estas razones, las organizaciones campesinas mundiales, guiadas por La Vía Campesina, se reunieron en Nyéléni (Malí) en 2007 y definieron la soberanía alimentaria como:

« el derecho de los pueblos a alimentos nutritivos y culturalmente adecuados, accesibles, producidos de forma sostenible y ecológica, y su derecho a decidir su propio sistema alimentario y productivo. » (LVC, 2007)

Según La Vía Campesina y las otras organizaciones autoras de la Declaración de Nyéléni, los requisitos indispensables para el logro de la soberanía alimentaria son:

- la reforma agraria y la defensa de la tierra y del territorio
- la defensa de los mercados nacionales y locales
- la agroecología

En este contexto, la agroecología no se puede dissociar del concepto de soberanía alimentaria, de lo contrario ésta sería vista como un mero tecnicismo, mientras que « los orígenes de la agroecología están en la acumulación de sabiduría y conocimientos de los pueblos rurales, » por este motivo « la agroecología es una herencia de los pueblos rurales, los cuales la ponen al servicio de la humanidad y de la Madre Tierra » (LVC, 2013).

La agroecología es parte de la lucha contra el *agribusiness* y el sistema capitalista neoliberal que quiere una agricultura sin campesinos, monocultivo industrial de “desierto verde”, y páramos envenenados con abonos tóxicos y cultivos

transgénicos. De lo contrario, « la soberanía alimentaria pone a aquellos que producen, distribuyen y consumen alimentos en el corazón de los sistemas y políticas alimentarias, por encima de las exigencias de los mercados y de las empresas. Defiende los intereses de, e incluye a, las futuras generaciones. Nos ofrece una estrategia para resistir y dismantelar el comercio libre y corporativo y el régimen alimentario actual, y para encauzar los sistemas alimentarios, agrícolas, pastoriles y de pesca para que pasen a estar gestionados por los productores y productoras locales » (LVC, 2007)

Por lo que concierne Cuba, el crecimiento del movimiento agroecológico es debido en parte a la actividad de capacitación, extensión e investigación de la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF) en su objetivo de promover la agroecología en la isla. Sin embargo, lo que ha constituido una verdadera revolución agroecológica ha sido el esfuerzo de más de 100.000 familias (casi la mitad de la población de pequeños campesinos independientes en Cuba) quiénes son miembros de la ANAP, practican métodos de diversificación agroecológica en sus fincas y producen muchos más alimentos por hectárea que todas otras fincas comerciales o industriales (Altieri *et al.*, 2011). Estas familias campesinas producen más del 65% de los alimentos consumidos en el país, sobre solamente el 25% de la tierra (Rosset *et al.*, 2011).

La familia Rodríguez ha alcanzado un nivel muy alto de seguridad alimentaria gracias a la conversión de su finca a la agroecología. Para el logro de su soberanía alimentaria deberían empezar a producir ese 20% de alimentos que compran desde el mercado exterior, principalmente carne de cerdo, de pollos y huevos. De todas formas, gracias a la gran cantidad de productos agrícolas producidos, la productividad de su finca ha aumentado de manera significativa en estos últimos tres años, tanto que “El Palmar” se ha convertido en una unidad exportadora de comida: de las 8 toneladas de productos alimentarios producidos, aproximadamente 5 toneladas son vendidas cada año en el mercado local. Esta cifra crecerá de manera proporcional con la transformación agroecológica de la finca, haciendo Cuba menos dependiente de la



importación de alimentos y, por consecuencia, contribuyendo a su soberanía alimentaria.

Dada la volatilidad de los precios de los alimentos en el mercado internacional, parece obvio que para Cuba el logro de la soberanía alimentaria es un tema de seguridad nacional, especialmente tomando en cuenta la continuación del injusto bloqueo estadounidense. Sin embargo, la producción cubana no será soberana ni segura si depende de volúmenes y valores crecientes de insumos importados, y por ello la agroecología tiene una solución al colocar la verdadera soberanía alimentaria al alcance del pueblo y de su país (Machín *et al.*, 2010). De hecho, como confirmado por Altieri *et al.* (2011), « puestas las condiciones económicas, energéticas y climáticas de Cuba, las pequeñas fincas familiares suportadas por las estrategias agroecológicas exhiben hoy en día los más altos índices de productividad, sostenibilidad y resiliencia. La agroecología, promovida por el movimiento de Campesino a Campesino está demostrando ser la manera más eficiente, barata y estable de producir alimentos por unidad de tierra, de trabajador y de insumo. »

En otras palabras, la conversión agroecológica de la mayor cantidad de fincas familiares en Cuba es la manera más lógica y viable para lograr la soberanía alimentaria de este país que sigue siendo tan dependiente de las importaciones de alimentos desde el mercado mundial. Mientras que este proceso avanza, más familias campesinas se unen a ésta que Machín *et al.* (2010) definen como una “Revolución agroecológica”. El objetivo nacional será de alcanzar los 1,5 millones de hectáreas bajo un enfoque agroecológico, lo que sería suficiente para alcanzar la soberanía alimentaria cubana.

La familia Rodríguez y los otros campesinos que han convertido su producción a la agroecología no sólo están garantizando su seguridad alimentaria, mejorando el estado de los suelos, contribuyendo a enfriar el planeta, mejorando su resiliencia al cambio climático, y garantizándose mejores ganancias en el medio-largo período, sino que también están contribuyendo al interés estratégico nacional de hacer Cuba soberana por lo que concierne su alimentación. Como advertía José Martí, ya al inicio del siglo XX: « Un pueblo que no consigue producir sus propios

alimentos, es un pueblo esclavo. ¡Esclavo y dependiente de otros países que proporcionan las condiciones de sobrevivencia! » (Stedile y de Carvalho, 2011)

### **3.5 Conclusiones parciales**

Los resultados de las investigaciones llevadas por Bachmann *et al.*, (2009)<sup>4</sup> han mostrado que los campesinos que practican la agroecología tienen un mayor nivel de seguridad alimentaria, tienen una dieta más variada y, produciendo y consumiendo una gama más vasta de alimentos, gozan de mejor salud de los campesinos que siguen con la agricultura convencional. Altieri *et al.* (2011) subrayan además que estos resultados son tanto más verdaderos cuantos los campesinos son pobres, lo que significa que la conversión a la agroecología tiene un impacto muy fuerte en la reducción de la pobreza extrema.

Estos resultados coinciden con aquellos obtenidos estudiando el proceso de conversión a la agroecología de la finca “El Palmar”: todos los indicadores de seguridad alimentaria relativos a los cuatro aspectos más importantes a tomar en cuenta han confirmado que la seguridad alimentaria de la familia Rodríguez ha aumentado después de la adopción del enfoque agroecológico. Debido a la gran variedad de cultivos producidos, también la composición de la dieta ha mejorado, incluyendo una mayor cantidad de frutas y de hortalizas.

La soberanía alimentaria de la finca todavía no ha sido lograda totalmente debido a la falta de los recursos económicos necesarios para proveer internamente con los alimentos comprados desde el exterior. Sin embargo, ésta es un objetivo que se logrará con la profundización del proceso de transformación agroecológica y, de todas formas, la finca se ha transformado en una exportadora de alimentos hacia el mercado local, contribuyendo así al logro de la soberanía alimentaria en Cuba.

Como explican Altieri *et al.* (2011), muchos de los sistemas agroecológicos que han tenido éxito en términos de productividad y de resiliencia comparten la mayoría de los que se pueden llamar los pilares de la gestión sostenible de los sistemas agrícolas, o sea:

- Aumentar perpetuamente la productividad total de la finca.

---

<sup>4</sup> Citado en Altieri *et al.* (2011)

- Reducción permanente de los riesgos y mejoramiento de la resiliencia.
- Promoción de la viabilidad económica, la equidad social, y la diversidad cultural.
- Conservación de los recursos naturales, mejoramiento de la biodiversidad y de los servicios del ecosistema.
- Optimización de los ciclos naturales y reducción de la dependencia de los recursos no renovables.
- Prevención de la degradación del suelo y del medio ambiente.

Como se ha visto en este capítulo, el proceso de transformación agroecológica en curso en la finca “El Palmar” garantiza todos estos puntos, lo que permite afirmar que la agroecología ha llevado a mejores condiciones de vida para la familia Rodríguez, porque le ha asegurado una mayor resiliencia, un suelo más fértil, un aumento de la biodiversidad, una mayor conservación de los recursos naturales, y una reducción de la dependencia de los recursos no renovables. Todo esto llevará en el medio-largo período a un mejoramiento substancial de las ganancias netas de la finca si el proceso de búsqueda de nuevas innovaciones agroecológicas seguirá.

**CAPÍTULO IV.**  
**PROPUESTAS PARA AUMENTAR EL NIVEL DE TRANSFORMACIÓN**  
**AGROECOLÓGICA DE LA FINCA “EL PALMAR”**  
**Alfredo Jimenez González, Richard Leonardo Palma Ponce, Dario Lucantoni**



## **4.1 Introducción**

Como se ha presentado en los capítulos anteriores, la conversión agroecológica de la finca “El Palmar” ha significado para sus habitantes la puesta en marcha de un proceso de transformación en el modo de producción, el cual ha implicado la utilización siempre menor de abonos y fertilizantes químicos, el mejoramiento del estado de los suelos, y el mejoramiento de la cantidad, la calidad y la diversidad de los alimentos producidos y consumidos en la finca. Asimismo siendo ahora la producción de “El Palmar” mucho más viable a nivel ecológico, este agroecosistema tiene la posibilidad de hacerse perdurable, contribuyendo así a la conservación de los ciclos biológicos que favorecen la reproducción de sus recursos naturales, lo que garantiza la producción agrícola necesaria para la alimentación saludable de sus habitantes, con obtención de un excedente para la venta en el mercado local.

A partir del análisis de los problemas principales encontrados en la finca “El Palmar”, en este capítulo se proponen acciones e innovaciones de enfoque agroecológico aplicables a este agroecosistema, con el objetivo de soportar su proceso de transformación hacia la agroecología. Basado en la clasificación propuesta por la ANAP (Machín *et al.*, 2010), el objetivo será de hacer que esta explotación llegue a ser clasificada en la Categoría 3, o sea entre las fincas agroecológicas que tienen un grado muy elevado de productividad, tanto por hectárea como por trabajador, *garantizando al mismo tiempo la viabilidad ecológica y mayores ganancias.*

## **4.2 Objetivo**

Proponer acciones de innovación que contribuyan a la transformación agroecológica *in situ*, que tributen a la autosuficiencia de la finca “El Palmar”, con vistas al incremento de la seguridad y la soberanía alimentaria y que mejore las condiciones de vida de la familia Rodríguez.

### **4.3 Metodología**

Para diagnosticar los problemas más importantes de la finca "El Palmar" se han hecho observaciones directas y participativas con los habitantes de la finca, y en particular se utilizó el método de Investigación Acción Participación (IAP), según los criterios planteados por (Kirchner, 2014).

Se ha buscado una fuente de agua en la finca con el método de la radiestesia y se ha planteado la construcción de un pozo. Por lo que concierne el molino de viento se ha medido la fuerza eólica en ese punto de la finca con un anemómetro proveído por el departamento de física de la Universidad de Pinar del Río.

A través de la observación directa de diferentes explotaciones agroecológicas en la provincia de Pinar del Río como también en otras localidades de Cuba, se han propuesto acciones innovadoras para resolver estos problemas manteniendo siempre un enfoque agroecológico.

### **4.4 Resultados y Discusión**

#### **4.4.1 Implementación de un sistema de riego con molino a viento**

Como se ha visto en el Capítulo I, según las encuestas hechas a los miembros de la familia Rodríguez, el problema más grande de la finca "El Palmar" no es la escasez de agua, sino la falta de un sistema de riego adecuado.

A unas centenas de metros de la finca hay un pequeño río donde el agua no falta nunca, mientras que en el borde oriental de la finca hay un arroyo que se llena en la temporada de lluvias. Durante este período el abasto de agua no representa un problema y la producción agrícola llega el máximo de su productividad. Por ejemplo, la producción de los frutos de *Psidium guajava* (guayaba), que es el cultivo más importante de la finca, alcanza un nivel de aproximadamente dos toneladas por mes durante el período de lluvias, mientras que en temporada seca esta cifra puede bajar hasta menos de 0,5 toneladas.

Sele y su familia gastan un mínimo de 2 500 CUP al año para comprar el petróleo necesario para bombear el agua desde las lagunas presentes en el interior del territorio de su finca hacia las plantas, regando por inundación con una

manguera poco manejable, lo que además le hace gastar una gran cantidad de agua que no alcanza a los cultivos. Este método poco eficiente se vuelve aún más costoso durante la temporada seca, porque el agua tiene que ser bombeada dos veces, desde el río hasta las lagunas y desde éstas hasta los cultivos. Debido a este sistema, cuando las lluvias se hacen raras, la familia Rodríguez no dispone de recursos económicos suficientes para comprar el petróleo necesario para regar y, en este caso, no tiene otra solución que ver como las plantas mueren por estrés hídrico y su producción bajar drásticamente, de manera proporcional con sus ganancias.

Parece entonces claro que, si se quiere seguir en la vía de la transformación agroecológica, la finca “El Palmar” debe poner en marcha un sistema de riego que, como han explicado Rosset *et al.*, (2011), le permita reducir a un nivel mínimo el uso de todos los insumos que no sean producidos en la finca misma, en primera instancia el petróleo, el cual, además de ser muy caro, es un elemento altamente contaminante.

La propuesta que se lleva en este párrafo es la construcción de un pozo con relativa instalación de una bomba que funciona a través de la energía eólica capturada por un molino de viento.

Como se ha escrito más arriba, el agua no falta en el territorio de la finca. De hecho, la búsqueda de una fuente de agua ha llevado rápidamente a un resultado positivo: a través del sistema de la radiestesia muy utilizado en la zona para este tipo de función, un radiestesista ha encontrado una fuente de agua justo detrás de la casa donde vive la familia Rodríguez, en la frontera entre su propiedad y la de su vecino. Según cálculos, en este punto el agua debe encontrarse a menos de 10 metros de profundidad, lo que permitiría construir un pozo con una cifra de aproximadamente 3 500 CUP.

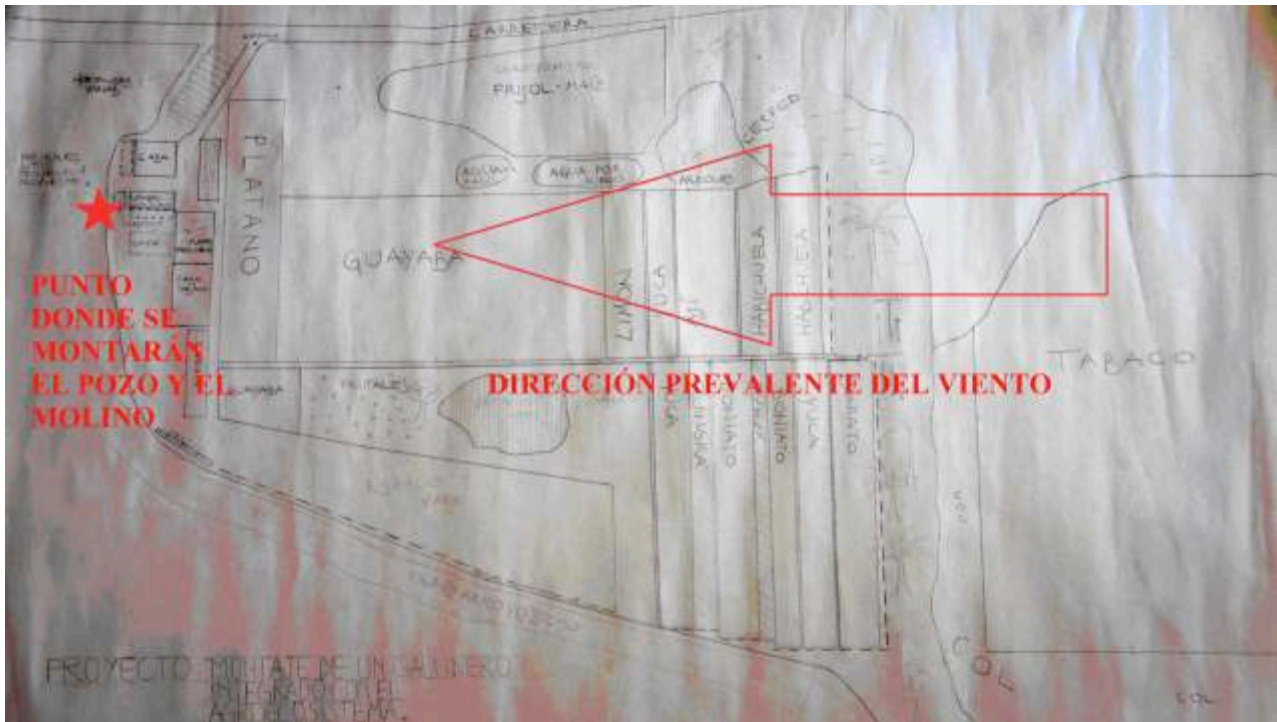


Figura 5. Croquis de la finca “El Palmar” con indicación del sitio donde se construirá el pozo y se implementará el molino de viento, y con dirección de los vientos prevalentes

Como se ha mostrado en la Figura 5, la instalación de un molino de viento en el punto donde se ha encontrado el pozo sería seguramente el lugar más favorable, porque se trata del punto más alto del territorio de la finca. Además, los vientos en esta área llegan preferentemente desde el norte, donde encuentran el declive de la finca y los bajos árboles de *Psidium guajava* (guayaba) que no parecen ser tan poderosos como para poder ralentar la fuerza eólica necesaria para bombear el agua. Los resultados obtenidos con el anemómetro confirman esta hipótesis: en este punto hay viento suficiente para poder bombear el agua de manera casi constante durante todo el año.

La construcción del pozo y la implementación del molino tienen la ventaja de causar un impacto medioambiental mínimo, estar compuesto por una tecnología muy simple para poner en práctica y necesitar de una mantenimiento mínima (Barreto y Duffy, 2010). Como se ha confirmado por los dirigentes de la CSSF que proveerá los materiales y la tecnología para construir el molino, la inversión necesaria se calcula en aproximadamente 30 000 CUP. En cambio, esta



innovación provee energía gratis y de manera continua, además de tener una vida útil muy larga.

Una vez implementado el pozo y el molino a viento, Sele podría regar por inundación los frutales que se encuentran en la parte más alta de la finca, a saber, la que está más cerca del molino. Por lo que concierne los cultivos que se encuentran en el declive, se podría regar por gravedad, poniendo sin embargo mucha atención en calcular este tipo de riego que podría dañar los suelos favoreciendo la erosión. Debido a la falta de presión necesaria para transportar el agua hasta el otro lado de la finca donde se cultiva *Nicotiana tabacum* (tabaco), esto sería el único cultivo que se quedaría regando con la bomba a petróleo.

Esta innovación hará entonces ahorrar a la familia Rodríguez una gran cantidad de petróleo estimada aproximadamente en más de 1 000 CUP al año. Al mismo tiempo, cuando todos los cultivos estén regados, la energía gratuita proveída por el molino podría ser utilizada para llenar las dos lagunas presentes en el territorio de la finca, evitando de esta manera que se vacíen en temporada seca, y dando así la posibilidad emprender la cría de otras especies animales que están ligadas al agua, como los peces y los patos.

Aunque el sistema de riego por inundación y gravedad es seguramente el más fácil para poner en práctica en la finca "El Palmar", como demuestran Barreto y Duffy (2010), el sistema de riego por goteo es por mucho el más eficiente tanto en términos de energía, como en términos de agua utilizada. Para optimizar este sistema de riego habría que calcular el volumen de bombeo del sistema de un día típico de cada mes y también el agua perdida por evapotranspiración. Esto es claramente un proceso más largo y complicado que simplemente echar agua con una manguera a los cultivos pero, siguiendo el enfoque agroecológico, hay que buscar siempre las formas que menos afectan el medio ambiente y que utilizan de la manera más eficiente los recursos naturales del territorio, según han planteado Rosset *et al.*, (2011).

#### **4.4.2 Aumentar el nivel de producción animal bajo un enfoque agroecológico**

Una vez resuelto el problema del riego, el punto más importante para aumentar el nivel de transformación agroecológica de la finca “El Palmar” es aumentar la diversificación y la integración de sus componentes.

Como se ha mostrado en el Capítulo I, la cantidad de animales presentes en la finca es baja. Antes del proceso de conversión agroecológica, la familia Rodríguez criaba suinos y cunículos para el autoconsumo, pero tuvo que vender la totalidad de estos animales para obtener el dinero necesario para financiar la conversión. Actualmente en la finca sólo hay dos caballos, dos bueyes y dos vacas lecheras. Aumentar la producción animal e integrarla bajo un enfoque agroecológico con los otros componentes de la finca es entonces un objetivo imprescindible si se quiere aumentar el nivel de transformación agroecológica de la finca (Machín *et al.*, 2010).

De hecho, la presencia de los animales en el agroecosistema de la finca es indispensable para reciclar los subproductos agrícolas que no pueden ser consumidos por los seres humanos, y sobre todo para reutilizar de manera fructífera su producción de estiércol, el elemento más importante de la materia orgánica que hay que reintegrar al suelo para mejorar su fertilidad (Álvarez, 2009a). De todas formas, la primera tarea de la producción animal sostenible es asegurar al hombre la alimentación en calidad y cantidad al más bajo costo posible. Por esta razón en este párrafo se propondrán acciones que miren a producir en el interior de la finca los alimentos de origen animal que actualmente se compran desde el exterior. El objetivo será de reducir los gastos en alimentos, bajar la dependencia del mercado, producir más para la venta y, finalmente, alcanzar la soberanía alimentaria al interior (*in situ*) de la finca “El Palmar”.

La primera propuesta es de implementar un gallinero con enfoque agroecológico para empezar la cría de pollos y la producción de huevos, en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de la familia Rodríguez. De hecho, este tipo de aves (*Gallus domesticus*) es fácilmente integrable al interior del agroecosistema

de una finca y su cría aporta muchas ventajas, como ha planteado Álvarez (2007), a saber:

- ocupar poco espacio
- ser una especie de biorreguladores naturales
- reproducirse rápidamente
- tener una carne saludable, sabrosa y que es consumida regularmente por la familia
- producir muchos huevos que son un ulterior aporte de proteínas animales
- posibilidad de alimentarles con subproductos de la finca (como paja de arroz, restos de cosecha de yuca, hortalizas, entre otros)
- producir un estiércol (gallinaza) muy rico en elementos indispensables para la fertilidad del suelo

Por lo que concierne el aspecto económico, construir un gallinero es bastante fácil y no requiere grandes esfuerzos financieros, y también comprar las primeras gallinas no cuesta mucho, lo que es perfectamente compatible con el presupuesto económico de la familia.

En condiciones normales, la familia Rodríguez consume 120 huevos cada mes. Si se calcula que en condiciones de patios familiares las gallinas semi-rústicas producen entre 10 y 12 huevos por mes (Álvarez, 2007), harían falta sólo diez gallinas para cubrir el consumo interior de huevos de la finca "El Palmar". Sin embargo, como el objetivo es también producir la carne de pollo a consumir, harán falta más de diez gallinas. Sele y su familia comen alrededor de un pollo por semana, entonces la propuesta es, dejar una parte de la cría para la producción de carne y otra parte para la producción de huevos. Si se lograra autoproducir la totalidad de la carne de pollo y de los huevos actualmente consumidos por la familia Rodríguez, el ahorro total sería de más de 2 500 CUP por año.

Otra especie animal que se propone de insertar en el agroecosistema de la finca son los *Sus domesticus* (suinos). De hecho, la carne de estos animales es la más consumida en la finca "El Palmar" (se calcula un promedio de 180 kg por año) y es totalmente comprada desde el exterior a un costo muy alto. Se estima que sólo la carne de cerdo le cuesta a la familia Rodríguez más de 10 000 CUP por año,

casi un tercio de sus ganancias brutas totales. Se comprende entonces que emprender la cría de porcinos tiene una importancia fundamental para el mejoramiento de las ganancias netas de la finca y el consecuente mejoramiento de sus condiciones de vida.

Debido a su capacidad para alimentarse de una vasta gama de subproductos agrícolas y de desperdicios de cocina no utilizables por el hombre, los suinos son los animales ideales para cerrar los ciclos de nutrientes y transformar estos subproductos en alimentos de alto valor biológico (Pires *et al.*, 2007). Sele y su familia ya criaban porcinos antes de la conversión agroecológica de su finca y tienen entonces un buen conocimiento sobre cómo tratar a estos animales. Además, existe ya un patio de cemento con techo que es ideal para alojarlos y para recolectar sus excretas que tienen un alto valor energético tanto para el suelo como para la producción de biogás.

El último tipo de carne consumida generalmente por los Rodríguez es el pescado. Como ya se ha escrito más arriba, en el momento en que se implementará el molino de viento, habrá bastante agua para que las dos lagunas presentes en el territorio de la finca "El Palmar" estén llenas durante todo el año y no pierdan toda el agua en período de temporada seca. La ventaja de tener una laguna es que se podrá empezar la acuicultura con peces y aves acuícolas (anátidas) que proveerían una ulterior cantidad de proteínas animales.

Si se emprendieran todas estas acciones, la familia Rodríguez lograría producir prácticamente el 100 % de los alimentos que consuma, alcanzando así su soberanía alimentaria. En términos económicos esto significaría el ahorro de casi 15 000 CUP por año, lo que significa que las ganancias netas de la familia serían de más que el doble de las actuales. Siguiendo este proceso se podrá además producir un excedente que podría ser vendido en el mercado local, mejorando así el acceso a los alimentos de otras familias del vecindario, y contribuyendo a la soberanía alimentaria a nivel local y nacional.

Sin embargo, el aumento de la producción pecuaria tendrá que estar siempre bajo un enfoque agroecológico, esto significa que los animales tienen que ser alimentados exclusivamente con productos y subproductos de la propia finca y

no con alimentos importados desde el exterior, para que la finca “El Palmar” sea siempre más autosuficiente (Rosset *et al.*, 2011). Entonces, parece claro que para alcanzar este objetivo hay que aumentar ulteriormente el nivel de agrobiodiversidad para que ésta incluya también unos cultivos que sirvan para la alimentación de los animales que se insertarán en el agroecosistema de la finca.

#### **4.4.3 Aumentar el nivel de biodiversidad agrícola bajo un enfoque agroecológico**

Como se ha mostrado precedentemente, la actual producción agrícola de la finca “El Palmar” es suficiente para asegurar a sus habitantes un buen grado de seguridad alimentaria y también un excedente para la venta. Sin embargo, aunque los subproductos de la finca podrían ser bastante para alimentar los animales que se propone introducir en este agroecosistema, haría falta cultivar más especies agrícolas para seguir aumentando la biodiversidad agrícola o agrobiodiversidad. De hecho, el aumento del número de especies cultivadas y el número de variedades al interior de la misma especie tendrá tres consecuencias principales:

- aumentar la capacidad de resiliencia de la finca en caso de fenómenos atmosféricos dañinos (Altieri y Nicholls, 2000)
- contribuir al manejo agroecológico de plagas aumentando el número de posibles plantas hospederas que favorecen la presencia, abundancia y efectividad de los enemigos naturales (Altieri y Nicholls, 1994; Nicholls, 2008)
- permitir la producción de especies necesarias para una alimentación animal saludable y que satisfaga los requerimientos nutricionales para el mantenimiento, el crecimiento y la finalidad reproductiva del rebaño (Pires *et al.*, 2007)

Como la finca agroecológica requiere que los animales sean alimentados con la producción agrícola interior, lo que se propone en este párrafo es la siembra de especies que sirvan para la alimentación de los animales que se proponen introducir.

Por lo que concierne a los cerdos, Pires *et al.*, (2007) afirman que, « para producir la alimentación necesaria para una reproductora y toda su descendencia hasta finalizar la ceba con 10 animales en existencia permanente, se necesitan 1,85 ha de tierra, que se rota 1,5 veces al año: estas expectativas se cumplen con la siembra de granos y un área permanente de *Saccharum officinarum* (caña de azúcar) (poáceas). » Si el número de cerdos criados sería bueno para la familia Rodríguez, en “El Palmar” sólo se dispone de menos de una hectárea de terreno libre. Sin embargo, si se utilizan adecuadamente los residuos de las cosechas habituales como tubérculos y raíces (sobre todo de *Ipomoea batatas* y *Manihot esculenta*, cultivos que dejan una gran cantidad de residuos inutilizables para el hombre) y los follajes de las hortalizas y otras plantas, el área de cultivo necesaria se puede reducir sensiblemente gracias a los nutrientes que aportan estos subproductos (Pires *et al.*, 2007).

En el área de la finca que todavía queda libre se propone sembrar entonces *Saccharum officinarum*, un cultivo típico de la tradición agrícola cubana con el que se pueden obtener mieles muy energéticas que hacen ganar rápidamente peso a los suinos.

Otros cultivos que se proponen para este propósito son *Zea mays* (maíz), *Glycine max* (soya), *Sorghum bicolor* (sorgo), y *Helianthus annuus* (girasol). Por lo que concierne a los árboles, para la alimentación de los suinos se pueden utilizar los frutos de varios árboles que crecen en el territorio de la finca, por ejemplo los “palmiches”, los frutos de la *Roystonea regia* (palma real), o los de *Encino quercus* (bellota de encino) típico de la provincia de Pinar del Río, la *Jambosa vulgaris* (pomarroza), y las hojas frescas y unos frutos de *Musa paradisiaca* (plátano) en función medicinal (Pires *et al.*, 2007).

Vista la presencia de todas estas plantas en “El Palmar” y la posibilidad real de emplear el terreno que queda vacío para plantar cultivos útiles para la alimentación suina, se puede afirmar que esta finca puede alimentar a una ceba de diez cerdos, sin influir negativamente sobre la producción agrícola total.

En relación con la alimentación de los pollos, ellos se alimentarán principalmente con los subproductos de la finca, y sobre todo de los residuos de la cosecha (paja

de arroz) de *Oryza sativa* (arroz). De todas formas, en el marco del aumento de la biodiversidad vegetal, se propone sembrar más *Zea mays* y *Sorghum bicolor* a lo largo del perímetro de la finca, un espacio que habitualmente es dejado inutilizado, y también en la zona baja antes del cultivo de tabaco. Esta propuesta tendrá tres utilidades principales:

- Producir comida para los pollos que se criarán en la finca de una forma agroecológica.
- Crear una barrera para el control de plagas (en forma de policultivo).
- Crear una barrera mecánica contra los abonos y fertilizantes químicos utilizados en el cultivo del tabaco.

De hecho, el maíz y el sorgo son plantas hospederas de plagas dañinas y pueden entonces desviar la difusión de éstas en otros cultivos de producción (Vázquez et al., 2008). Además, el hecho de ser plantas que se desarrollan mucho en altura favorecen otro aspecto fundamental: fraccionar el microclima de manera que las plagas tengan más dificultades para encontrar y permanecer en un micro-hábitat apropiado para ellas. La sombra puede también afectar la fuente de alimentación de algunos insectos y aumentar la humedad relativa que puede favorecer los hongos entomopatógenos y antagonistas (Nicholls, 2008). Así por ejemplo, a través de esta barrera física se podrá controlar la diseminación de la mosca blanca y de plagas que atacan al cultivo de *Brassica oleraceae* (col), dos ejemplares de *Aleyrodidae* que vuelan solamente a 15 cm de altura (la barrera de maíz impide entonces su difusión).

En lo referente a la barrera mecánica contra los químicos, siendo el tabaco el único producto que todavía se maneja de una forma convencional, la propuesta de la siembra de estas dos plantas en la parte baja de la finca serviría como barrera mecánica en la zona de frontera entre la producción convencional con químicos y la de producción orgánica. Esto, además de asegurar una producción de alimentos para los pollos, también contribuirá a consolidar el nivel de transformación agroecológica de la finca “El Palmar”.

Se propone además el aumento del número y las especies de árboles de la finca, sobre todo en el terreno más bajo al final del declive donde la presencia de especies arbóreas puede ayudar a drenar el agua que se acumula en este punto. La plantación de más frutales contribuiría a aumentar la producción alimentaria de la finca y serviría como barrera física a fitófagos inmigrantes. Por ejemplo los cítricos serían una buena solución porque además de esas ventajas, también son un reservorio de entomófagos. Otro árbol que se propone plantar es la *Leucaena leucocephala* (leucaena) por su propiedad de nitrogenización del suelo y por ser también una buena solución para alimentar al ganado (Vázquez *et al.*, 2008). La presencia de un número más grande de árboles podrá al mismo tiempo permitir el aumento del cultivo de *Coffea arabica* (café), una planta que crece bien en cultivos múltiples con las especies arbóreas por su necesidad de sombra y que se puede también comercializar fácilmente.

Para las aves se propone plantar *Moringa citrifolia* (el árbol del noni) como cerca viva perimetral para el gallinero, por la utilidad de sus frutos para evitar las enfermedades de las gallinas. En fin, un árbol que no tendría que faltar nunca en una finca agroecológica es la *Azadirachta indica* (árbol del nim), por ser una planta medicinal, no tóxica y que contiene a la vez poderosas sustancias repelentes que pueden ser utilizadas para fabricar insecticidas naturales muy exitosos utilizables contra un gran número de plagas e insectos (Carballo y Guharay, 2004).

#### **4.4.4 Construcción de un sistema de producción de biogás**

En “El Palmar” la familia Rodríguez cocina casi la totalidad de su alimentación utilizando la leña como combustible. Aunque en esta localidad la leña no falte, la deforestación es uno de los problemas más grandes del mundo y haría falta emprender acciones que reduzcan la necesidad de cortar los árboles. Una de estas acciones es el montaje de un biodigestor, lo cual puede hacer la familia Rodríguez autosuficiente desde el punto de vista energético.

Como se ha demostrado más arriba, con el aumento de la producción vegetal de la finca se podrá producir para alimentar constantemente una ceba de diez suinos, lo que permitiría a la familia ser autosuficiente por lo que concierne la



producción de carne. La presencia de estos animales sugiere la implementación de un sistema de biogás o biodigestor que aproveche de la manera más fructífera el estiércol que producirán.

Debido a la cría de suinos que se hacía antes de la conversión agroecológica de la finca, en su territorio ya existe un espacio donde alojar los suinos. La tecnología para implementar un sistema de biogás es bastante simple y de hecho solo hará falta construir detrás de la porqueriza un registro para la recepción de las aguas residuales, un biodigestor (que es donde se produce el proceso de fermentación de la materia orgánica) con un canal en cemento que funcione por gravedad y excavar una descarga para la recolecta de los efluentes líquidos dichos "bioabonos" (Pires *et al.*, 2007).

Calculando que los suinos producen más de 2 kg de estiércol por día y, a través de este sistema, el 45 % del volumen total se convierte en gas metano, con los estimados diez cerdos que se mantendrán en la finca se podrá producir una media de 1 m<sup>3</sup> de gas por día, según han reportado (Pires *et al.*, 2007), lo que es más que suficiente para las necesidades de una familia de cinco personas. Esto significa que, a través de esta tecnología sencilla, la familia Rodríguez no necesitará más cortar leña, contribuyendo ulteriormente a la sostenibilidad medioambiental de su explotación agrícola y al mejoramiento de sus condiciones de vida.

#### **4.4.5 Aumentar y mejorar la producción de compost**

Como se ha escrito en el Capítulo I, en "El Palmar" ya se hace la práctica agroecológica de la producción de compost, pero esta producción no está organizada de manera metódica. Con el previsto aumento de la presencia animal en el agroecosistema de la finca habrá una cantidad mucho mayor de estiércol a disposición de la familia Rodríguez, lo que significa que hará falta una explotación más metódica y organizada de este abono natural.

El compost es un abono natural que resulta de la transformación de la mezcla de residuos orgánicos de origen animal y vegetal, que han sido descompuestos bajo

condiciones controladas. A diferencia del humus, el compost no es un componente del suelo: cuando es incorporado al suelo, la acción fertilizante del compost es más durable en el tiempo porque sigue una actividad biológica de los microorganismos. Como explica Álvarez (2009a), el compost tiene óptimas características físico-químicas y múltiples efectos positivos sobre el suelo:

- Estimular la diversidad y actividad microbiana en el suelo
- Mejorar la estructura del suelo
- Incrementar la estabilidad de los agregados
- Mejorar la porosidad total, la penetración del agua, el movimiento a través del suelo y el crecimiento de las raíces
- La actividad de los microbios presentes en el compost reduce la de los microbios patógenos a las plantas como los nematodos
- Provocar la formación de humus, complejo más estable de la materia orgánica que se encuentra sólo en el suelo y es el responsable de su fertilidad natural.

Calculando que una vaca produce alrededor de 20 kg de estiércol por día, y un caballo 15 kg (ACPA, 2010), en la finca "El Palmar" se producen aproximadamente 150 kg de estiércol por día. Como se ha descrito en el párrafo anterior, con la implementación del biodigestor se producirán alrededor de 20 kg de bioabonos por día. Pires *et al.*, (2007) confirman que los bioabonos tienen buenas características químicas y pueden ser utilizados para la alimentación de los peces y de las anátidas en la acuicultura, como también para la fertilización orgánica de los suelos y la producción de compost.

Lo que se propone aquí es establecer cuatro compost a lo largo de las hileras de musáceas (plátanos). De hecho, estas plantas proveen sombra para que el compost se quede bastante húmedo y favorezca la actividad de los microorganismos. Además, las musáceas proveen muchas hojas secas, un material orgánico rico en potasio, y entonces muy útil para ser mezclado con el estiércol vacuno, equino y suino, y la gallinaza que se producirá en la finca.

Si bien hecho, el compost necesita tres meses para estar listo (Álvarez, 2009a), lo que significa que cada tres meses Sele y su familia podrán incorporar este abono

orgánico a sus suelos y montar en seguida otro compost con el estiércol y los restos de materia orgánica que quedan en la finca, como desperdicios de cocina y restos de cosecha. De este modo habrá siempre cuatro compost con diferentes niveles de descomposición orgánica que se incorporarán al suelo cada tres meses.

La organización metódica de la producción de compost permitirá a la familia explotar de manera más completa la gran cantidad de estiércol que se producirá al interior del agroecosistema de la finca, creando así un círculo cerrado y autosuficiente por lo que conciernen los abonos necesarios para seguir mejorando la fertilidad y la calidad de sus suelos.

#### **4.4.6 Aumentar el nivel de comercialización de la producción agropecuaria**

Como se ha mostrado en el primer capítulo, según el esquema planteado por la ANAP el último punto necesario para hacer de la finca “El Palmar” una explotación integralmente agroecológica es aumentar y mejorar la comercialización de la producción agropecuaria (Machín *et al.*, 2010).

En el Capítulo II se ha mostrado como casi dos terceras partes de la producción agrícola total de la finca es vendida en el mercado exterior (casi seis toneladas sobre las nueve de producción total). La mayor parte de esta venta comprende la producción de tabaco, casi toda la producción de los frutales y diferentes hortalizas, raíces y viandas.

Como la producción animal no es la necesaria para la autosuficiencia de la familia, ésta no es comercializada para nada. Sin embargo, con el previsto aumento del número de animales presentes en este agroecosistema, se logrará una producción suficiente para alcanzar la soberanía alimentaria de la familia y también una producción excedente para la comercialización.

La primera propuesta en este sentido es la construcción de un punto de venta para la producción agrícola de la finca sobre el modelo de los puntos de venta presentes en los organopónicos urbanos. Como en la circunscripción donde se encuentra “El Palmar” no hay un punto de venta de alimentos y los habitantes del vecindario tienen que ir hasta la ciudad para abastecerse de alimentos, la

implantación de uno de estos sitios en la zona sería una solución que impulsará seguramente muchos de ellos a preferir comprar sus alimentos directamente desde la familia Rodríguez. Además, sabiendo que los alimentos producidos en “El Palmar” son totalmente biológicos, esto sería un estímulo ulterior para querer comprarlos. La implantación de este comercio implicaría el aumento de las ganancias familiares, el aumento de la seguridad alimentaria de las familias del vecindario, una contribución al aumento de la soberanía alimentaria local y nacional, y la posibilidad para la familia Rodríguez de crear empleos rurales fuera del trabajo agrícola.

En el caso de la comercialización de la producción animal, lo que parece más fácil a implementar es la venta de huevos. Como se ha escrito más arriba, en condiciones normales la familia Rodríguez consume 120 huevos cada mes. Si se hipotiza el mantenimiento permanente de alrededor de 20 gallinas, se produciría el doble de la cantidad necesaria para la autosuficiencia, lo que implica que se podrían vender alrededor de 120 huevos por mes.

Las entrevistas confirmaron que en el mercado local los huevos no están siempre disponibles, lo que ayudaría la comercialización de la producción de “El Palmar”. Además, a la producción de huevos de gallinas, también se podría añadir la de las aves acuícolas, aumentando todavía la cantidad disponible para la comercialización. Si estos huevos se vendieran a 1 CUP cada uno (una cifra inferior a la actual) las ganancias para la familia Rodríguez serían de alrededor 1 800 CUP al año.

Con el aumento de la producción pecuaria y de las ganancias, también se podría construir en la finca un pequeño punto de restauración rural donde se servirían exclusivamente los alimentos producidos al interior de la finca. Se podrían ofrecer los huevos en forma de tortillas o dulces acompañados con la excedencia de la producción de arroz y frijoles, y también se podría comercializar la carne de cerdo. No existiendo en la circunscripción de “El Palmar” comercios similares, el entorno económico para este tipo de comercio tiene muchas fortalezas y pocas debilidades, y su éxito sería entonces altamente probable. Estas propuestas serían una posibilidad real para ofrecer servicios que actualmente no

existen y crear empleos rurales. En fin, el consecuente aumento de la comercialización de la producción agropecuaria de la finca sería una posibilidad real para mejorar ulteriormente las ganancias y las condiciones de vida de la familia Rodríguez.

#### **4.5 Conclusiones parciales**

En este Capítulo se han propuesto acciones e innovaciones con enfoque agroecológico que tienen posibilidad real para ser puestas en práctica en la finca "El Palmar". Estas acciones están pensadas para resolver los principales problemas que se han encontrado durante el estudio de esta finca:

1.- La construcción de un pozo con la instalación de un molino de viento permitirá resolver el problema del riego, con el consiguiente aumento de la producción agrícola, lo que permitirá alimentar un número creciente de animales que se incorporarán en el agroecosistema de la finca.

2.- La producción animal deberá seguir el objetivo del logro de la soberanía alimentaria, buscando entonces producir internamente lo que actualmente se compra desde el exterior, con vistas, en un primer momento, a lograr la autosuficiencia alimentaria y, en un segundo momento, para la venta en el mercado local.

3.- La transformación de los estiércoles animales en energía (a través de la producción de biogás) y en la producción de abonos y fertilizantes naturales (a través de la lombricultura y del compostaje), servirá para integrar plenamente todos los elementos presentes en el agroecosistema.

4.- Todas estas innovaciones contribuirán a aumentar el grado de transformación agroecológica de la finca "El Palmar", y de esta manera se incrementará el nivel de seguridad alimentaria de la familia Rodríguez hasta llegar a la casi total autosuficiencia alimentaria, asimismo al mejoramiento constante de sus condiciones de vida.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1- El agroecosistema de la finca "El Plamar" se caracteriza por una elevada riqueza vegetal y una variedad de prácticas agroecológicas. Según el esquema planteado por la ANAP ésta es una finca de Categoría 2, o sea una finca en transformación hacia la agroecología. Lo que le hace falta principalmente a la finca para ser totalmente agroecológica es aumentar la presencia de animales, bajar el uso de la fertilización química para el cultivo del tabaco, bajar la dependencia de insumos fósiles por lo que concierne el riego, y aumentar el nivel de comercialización de la producción interior.

2- El proceso de conversión agroecológica ha mejorado sensiblemente todos los cuatro aspectos fundamentales a tomar en cuenta para medir el grado de seguridad alimentaria. Se ha casi alcanzado la autosuficiencia alimentaria, contribuyendo así a la soberanía alimentaria local y nacional. Debido al elevado número de cultivos alimentarios actualmente producidos en la finca, los miembros de la familia Rodríguez tienen ahora una dieta mucho más variada y consumen una gama más vasta de alimentos sanos y saludables. Además, la conversión agroecológica ha propiciado un grado mucho mayor de viabilidad ecológica de esta explotación, mejorando el estado de salud de los suelos y produciendo una gran cantidad de productos agrícolas con un impacto ambiental prácticamente nulo. En fin, por lo que concierne el aspecto económico, después de un período inicial que ha implicado una inversión importante, las ganancias netas son en crecimiento constante y se espera entonces una tendencia al alza en el futuro, contribuyendo así de manera decisiva a la salida de la condición de pobreza y al consecuente mejoramiento de las condiciones de vida de la familia.

3- La adopción de ulteriores acciones innovadoras de enfoque agroecológico debe ser la esencia para resolver los actuales problemas de la finca y los problemas que surgirán en el futuro. Si se seguirá innovando como se ha hecho desde el principio del proceso de conversión agroecológica, ulteriores resultados positivos no tardarán en llegar.

## BIBLIOGRAFÍA



## BIBLIOGRAFÍA

- ACPA (Asociación Cubana de Producción Animal), Finquero: Fincas diversificadas, La Habana: Editorial ACPA, 2010.
- ALTIERI M., Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture, 2nd ed., Boulder, CO, Westview Press, 1995.
- ALTIERI M., La paradoja de la agricultura cubana: Reflexiones agroecológicas basadas en una visita reciente a Cuba, Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, 2008.
- ALTIERI M., « ¿Por qué la agricultura campesina? Agroecología, movimientos sociales y políticas a favor de la Soberanía Alimentaria », en GASCÓN J. y MONTAGUT X., Estado, movimientos sociales y soberanía alimentaria en América Latina ¿Hacia un paradigma agrario?, Quito: FLACSO, 2011, p. 27-42.
- ALTIERI M. y NICHOLLS C., Biodiversity and Pest Management in Agroecosystem, Nueva York: Haworth Press, 1994.
- ALTIERI M. y NICHOLLS C., Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable, 1ª edición, México D.F.: PNUMA, Serie de Textos Básicos para la Formación Ambiental, 2000.
- ALTIERI M. y NICHOLLS C., « Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas », LEISA revista de agroecología, marzo 2009.
- ALTIERI M. y NICHOLLS C., Agroecology Scaling Up for Food Sovereignty and Resilency, Position Paper drawn from « It is possible to feed the world by scaling up agroecology », Berkley: Ecumenical Advocacy Alliance, 2012.
- ALTIERI M., HECHT S., LIEBMAN M., MAGDOFF F., NORGAARD R., SIKOR T., Agroecología: Bases Científicas para una Agricultura Sustentable, Montevideo: NORDAN, 1999.
- ALTIERI M., FUNES-MONZOTE F. y PETERSEN P., « Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty », Revista Agronomy for Sustainable Development, INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), diciembre 2011.
- ÁLVAREZ CALVO J., Manual de Avicultura, La Habana: SOCPA (Sociedad Cubana de Productores Avícolas), 2007.



- ÁLVAREZ CALVO J., Manual de Compost y Lombricultura, La Habana: Editorial ACPA, 2009°.
- ÁLVAREZ MARQUÉS J., Caracterización y manejo de los principales , La Habana: Editorial ACPA, 2009b. AMIN S., « Food sovereignty: a struggle for convergence in diversity », en HOLT-GIMÉNEZ E., Food Movements Unite!, Oakland: Food First Books, 2011, p. ix-xviii.
- AMTMANN C., La agricultura campesina en América Latina, Rábida, España. N°13: 27-36, 1994.
- AZOULAY G., Les théories du développement : du rattrapage des retards à l'explosion des inégalités, Rennes: Didact économie, 2002.
- BARRETO C. y DUFFY J., « Riego solar-eólico por goteo de bajo costo para pequeños agricultores », Cusco: IV Conferencia Latino Americana de Energía Solar (IV ISES\_CLA) y XVII Simposio Peruano de Energía Solar (XVII-SPES), 1-5 noviembre 2010.
- BOURKE M., « La agricultura cubana: ¿un modelo para el próximo siglo? », en DELGADO, Cuba Verde: en busca de un modelo por la sustentabilidad en el siglo XXI, La Habana: Editorial Félix Varela, 2002, p. 100-112.
- BRECHELT A., El Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades, Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL), Santiago de Chile: 2004.
- CAPLAT J., L'Agriculture Biologique pour Nourrir l'Humanité, Lonrai : Actes Sud, 2012.
- CARBALLO M. y GUHARAY F., Control biológico de plagas agrícolas, Managua: CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza), 2004.
- CASTRO F., « Discurso de Fidel ante la Cumbre Mundial de la Alimentación », Trabajadores, 20 noviembre 1996.
- CASTRO F., El Derecho de la Humanidad a Existir, La Habana: Editorial Científico-Técnica, 2012.
- CUÉLLAR M. y SEVILLA E., « Aportando a la construcción de la Soberanía Alimentaria desde la Agroecología », Ecología Política N°38, 2009.
- DE SCHUTTER, O., Agroecology and the Right to Food, Nueva York: Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas, 2010°.

- DE SCHUTTER, O., Access to Land and the Right to Food, Nueva York: Asamblea General de las Naciones Unidas, 2010b.
- DE SCHUTTER, O., « Responsibly Destroying the World's Peasantry », Revista On-Line Project Syndicate, 04-06-2010c.
- DÜRR H.-P., « ¿Podemos edificar un mundo sustentable, equitativo y apto para vivir? », en DELGADO, Cuba Verde: en busca de un modelo por la sustentabilidad en el siglo XXI, La Habana: Editorial Félix Varela, 2002, p. 29-48.
- FAO, Hoja de Balance de Alimentos, Serie Informática FAOSTAT-PC, Roma: FAO, 1995.
- FAO, Rome Declaration on Food Security and World Food Summit Plan of Action. Roma: FAO, 1996.
- FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos, Roma: FAO, 2000.
- FAO, El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación 2005. Roma: FAO, 2005.
- FAO, « La necesidad de reducir la importación de alimentos en Cuba». AgroNoticias: América Latina y el Caribe, Roma: FAO, 20/12/2013.
- FAO, IFAD y WFP, The State of Food Insecurity in the World 2013: the multiple dimensions of food security. Roma: FAO, 2013.
- FUNES F., « Transición hacia la agricultura sostenible en Cuba », en GASCÓN J. Y MONTAGUT X., Estado, movimientos sociales y soberanía alimentaria en América Latina ¿Hacia un paradigma agrario?, Quito: FLACSO, 2011, p. 99-134.
- GONZÁLVEZ V. y POMARES F., La Fertilización y el Balance de Nutrientes en Sistemas Agroecológicos, Valencia: SEAE (Sociedad Española de Agricultura Ecológica), 2008.
- GTD (Groupe de Travail Désertification), Agroécologie, une transition vers des modes de vie et de développement viables : Paroles d'acteurs, Viols le Fort: CARI, 2012.
- HOLTZ-GIMÉNEZ E. y ALTIERI M., Agroecology, Food Sovereignty, and the New Green Revolution, Agroecology and Sustainable Food Systems, 37:1, 90-102, 2013.

- IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development), *Agriculture at a Crossroad, Synthesis Report*, 2009.
- KIRCHNER A., *La Investigación Acción Participación (IAP)*, Foro de Ministros de Desarrollo Social de América Latina, Buenos Aires: 2014.
- La Vía Campesina, *Declaración del Foro Mundial sobre la Soberanía Alimentaria*, Nyéléni, 2007.
- La Vía Campesina, *Los pequeños agricultores y la agricultura sostenible están enfriando el planeta*, Yakarta: Documento de Punto de Vista de la Vía Campesina, 2009.
- La Vía Campesina, *La agricultura campesina sostenible puede alimentar al mundo*, Yakarta: Documento de Punto de Vista de la Vía Campesina, 2011.
- La Vía Campesina, *De Maputo a Yakarta. 5 años de agroecología en La Vía Campesina*, Yakarta: La Comisión Internacional de Trabajo sobre Agricultura Campesina Sostenible, 2013.
- LOZANO J., INTY J. y DINORAH D., *El Extensionismo Agrícola como herramienta de trabajo en el sector agrícola rural*, Pinar del Río: UPR, 2004.
- MACHÍN B., ROQUE A., ÁVILA D., ROSSETT P., *Revolución agroecológica: El Movimiento de Campesino a Campesino de la ANAP en Cuba. « Cuando el campesino ve, hace fe »*, La Habana: ANAP-La Vía Campesina, 2010.
- MARTÍN I., PLASENCIA D., TROADIO L., *Manual de Dietoterapia*, La Habana: Editorial de Ciencias Médicas, 2001.
- MAZOYER M. y ROUDART L., *Histoire des agricultures du monde: du néolithique à la crise contemporaine*, Paris: Seuil, 2002.
- McAFEE K., « Food Soverignty », en COHN *et al.*, *Agroecology and the Struggle for Food Soverignty in the Americas*, Londres: IIED (International Institute for Environment and Development, 2006, p. 112-117.
- McLAUGHLIN A., « El fin del desarrollo », en DELGADO, *Cuba Verde: en busca de un modelo por la sustentabilidad en el siglo XXI*, La Habana: Editorial Félix Varela, 2002, p. 416-427.
- MITTAL A., « Libertad para comerciar versus libertad del hambre. La seguridad alimentaria y la agricultura bajo el nuevo GATT y la Organización Mundial

- del Comercio », en DELGADO, Cuba Verde: en busca de un modelo por la sustentabilidad en el siglo XXI, La Habana: Editorial Félix Varela, 2002, p. 359-369.
- MONTAGUT X., Estado, movimientos sociales y soberanía alimentaria en América Latina ¿Hacia un paradigma agrario?, Quito: FLACSO, 2011, p. 7-26.
- NICHOLLS C., Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico, Antioquia: Editorial de Ciencia y Tecnología, 2008.
- NOVA A., El Modelo Agrícola y los Lineamientos de la Política Económica y Social en Cuba, La Habana: Editorial de Ciencias Sociales, 2013.
- OCDE/FAO, OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2013-2022, Texcoco (Estado de México): Universidad Autónoma Chapingo, 2013.
- ORTIZ R., La Biodiversidad Agrícola en manos del campesinado cubano, Mayabeque: INCA (Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas) y PIAL (Programa de Innovación Agropecuaria Local), 2013.
- PARMENTIER S., Scaling-Up Agroecological Approaches: What, why and how?, Bruselas: Oxfam-Solidarity Discussion paper, 2014.
- PIRES F., MEDEROS C., DIEGUEZ F., y SOSA R., Producción porcina a pequeña y mediana escala, La Habana: Ministerio de Agricultura, 2007.
- RABHI P., Conscience et Environnement: La symphonie de la vie, Gordes: le Relié, 2006.
- RIST G. Le développement: Histoire d'une croyance occidentale, Paris: Science Po Les Presses, 2007.
- ROBERTSON J., « Una nueva economía para los pueblos y el planeta », en DELGADO, Cuba Verde: en busca de un modelo por la sustentabilidad en el siglo XXI, La Habana: Editorial Félix Varela, 2002, p. 231-240.
- ROBERTSON J., « El futuro del trabajo: por la sustentabilidad y la supervivencia », en DELGADO, Cuba Verde: en busca de un modelo por la sustentabilidad en el siglo XXI, La Habana: Editorial Félix Varela, 2002, p. 408-415.
- ROSSET P., « Una visión de las políticas agrarias actuales en América Latina ». Entrevista con Xavier Montagut, en GASCÓN J. y MONTAGUT X., Estado, movimientos sociales y soberanía alimentaria en América Latina ¿Hacia un paradigma agrario?, Quito: FLACSO, 2011, p 193- 211.

- ROSSET P., SOSA B., ROQUE A. y ÁVILA R., « The Campesino-Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba: social process methodology in the construction of sustainable peasant agriculture and food sovereignty », *Journal of Peasant Studies* 38(1), 191-11, 2011.
- ROSSET P. y MARTÍNEZ-TORRES M., « Food Sovereignty: A Critical Dialogue », Conference Paper #4, Rural Social Movements and Diálogo de Saberes: Territories, Food Sovereignty, and Agroecology, Universidad de Yale, 14-15 septiembre 2013.
- SCHUMACHER D., « Siete principios del cuidado ecológico. Los imperativos del desarrollo comunitario », en DELGADO, Cuba Verde: en busca de un modelo por la sustentabilidad en el siglo XXI, La Habana: Editorial Félix Varela, 2002, p. 242-252.
- SHIVA V., *Making Peace with the Earth*, Nueva Delhi: Women Unlimited, 2012.
- STEDILE J. P. y DE CARVALHO H. M., « Soberanía alimentaria : una necesidad de los pueblos », en *Brasil sem fome*, Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social, 2011.
- TAIBO C., « El decrecimiento como alternativa », Sierra de Guadarrama: conferencia pronunciada en la Universidad Socioambiental de la Sierra, 5 julio 2011.
- TOUSSAINT E, *Crisis Global*, Lieja: CADTM (Comité para la Anulación de la Deuda del Tercer Mundo), 2012.
- VÁZQUEZ L., MATIENZO Y., VEITÍA M. y ALFONSO J., *Conservación y manejo de enemigos naturales de insectos fitófagos en los sistemas agrícolas de Cuba*, Havana: CIDISAV, 2008.
- WALTHER H. y LIETH H., *Klimadiagram Weltatlas*, G. Fischer, Jena: 1960.

ISBN: 978-9942-770-50-9



9 789942 770509

compAs