

**BIODIGESTORES:**  
**APORTES A LAS CONDICIONES AMBIENTALES Y**  
**CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN CAMPESINA**

**Sistematización de una experiencia exitosa en**  
**Producción de Biogás**

Por Jorge Arturo Sáenz (*Maestría en Trabajo Social, U.C.R.*),  
para el Programa de Pequeñas Donaciones del PNUD/FMAM

Octubre 2001

## ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
PRESENTACIÓN.....	1
1. ANTECEDENTES.....	1
1.1 Fundación para el Desarrollo de las Comunidades del Sur (FUDECOSUR).....	2
1.2 Fundación Unión y Desarrollo de las Comunidades Campesinas (FUNDECOCA).....	4
1.3 Objetivos de la sistematización.....	5
1.4 Objeto de sistematización.....	6
1.5 Ejes de sistematización.....	6
2. METODOLOGÍA.....	6
2.1 Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	7
3. BIODIGESTORES: APORTES A LAS CONDICIONES AMBIENTALES Y CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN CAMPESINA.....	8
3.1 FUDECOSUR: Instalación de biodigestores.....	11
3.2 FUNDECOCA: Instalación de biodigestores.....	18
4. SOSTENIBILIDAD DE LA EXPERIENCIA DE CONSTRUCCIÓN Y USO DE LOS BIODIGESTORES.....	29
5. CONCLUSIONES.....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

## FICHA TÉCNICA

TÍTULO DEL PROYECTO: Capacitación e instalación de biodigestores

OBJETIVO DEL PROYECTO: Proveer de biodigestores como un medio propicio para garantizar mejores condiciones ambientales en la protección de la biodiversidad y la calidad de vida de pequeños productores de la Zona Sur y Región Huetar Norte.

ORGANIZACIONES RESPONSABLES:

Fundación para el Desarrollo de las Comunidades del Sur (FUDECOSUR)

Fundación Unión y Desarrollo de las Comunidades Campesinas (FUNDECOCA)

DIRECCIÓN:

FUDECOSUR

Dirección postal: 699-8000 Pérez Zeledón

Dirección: Pérez Zeledón, San Isidro

Telefax: 771-6131

E-mail: fudecosur@brunca.infoagro.go.cr

Funcionario responsable: Lianeth Bonilla Bonilla

FUNDECOCA

Dirección: San Carlos, 25 metros este del Registro Civil

Teléfono: 460-6035 – Fax 460-0412

E-mail: fundecoca@racsa.co.cr

Funcionario responsable: Carlos Manuel Rojas Hidalgo

SISTEMATIZACIÓN ELABORADA POR: Jorge Arturo Sáenz, M.B.A.

## **PRESENTACIÓN**

Esta sistematización muestra los resultados derivados del apoyo del Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (PPD/FMAM), ejecutado por el PNUD – Costa Rica, a la construcción de biodigestores, como un medio propicio para la garantía de mejores condiciones ambientales en la protección de la biodiversidad y en la calidad de vida de las personas involucradas en ese programa.

El documento contiene las experiencias desarrolladas por la Fundación para el Desarrollo de las Comunidades del Sur (FUDECOSUR) y la Fundación Unión y Desarrollo de las Comunidades Campesinas (FUNDECOCA). Asimismo, se incluyen los resultados obtenidos en la capacitación y construcción de biodigestores en otras áreas del país, como también el traslado de esta tecnología a países como Nicaragua y Panamá, que se registran como insumos de esta experiencia exitosa.

### **1. ANTECEDENTES**

Para los efectos de esta sistematización, la atención se centra en dos organizaciones; la primera es FUDECOSUR, que inicia el proceso de capacitación e instalación de biodigestores, y se convierte en ente pionero en este campo. De igual manera, se acompaña de FUNDECOCA que conoce de esa experiencia y la traslada para su implementación y desarrollo en la zona Norte de nuestro país.

Debe tomarse en cuenta que paralelo a estas organizaciones, se cuenta con capacitadores que promueven las experiencias a otros espacios comunales, aspecto que será retomado más adelante.

## **1.1 Fundación para el Desarrollo de las Comunidades del Sur (FUDECOSUR)**

A partir de los resultados obtenidos con el aporte de CARE Internacional, con la operación de los Fondos Comunales en la Región Brunca y ante el eventual retiro de este organismo internacional, FUDECOSUR se creó en el año de 1993, cuyo objetivo principal se planteó en términos de: “Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las familias campesinas de la Región Brunca de Costa Rica”. Cabe señalar que esta organización mantenía como principio, el contar con una estructura que viabilizara la transferencia de responsabilidades y participación activa a las poblaciones campesinas. Este último elemento tenía su sustento en la filosofía planteada por CARE Internacional.

En términos del área ambiental, sus objetivos específicos apuntaban a:

- La instalación y desarrollo de fondos de crédito para proyectos ambientales
- La promoción de grupos ambientales comunales para contribuir al mejoramiento del medio ambiente, y
- Apoyar los comités de crédito, la asistencia técnica y al uso e instalación de biodigestores, como también a la capacitación y generación de material didáctico.

Según informe de FUDECOSUR a febrero del año 1997, esta organización había logrado la instalación de 30 biodigestores en su zona de atracción y trasladado su tecnología a los cantones de Puriscal y San Carlos. Además, anotan que ante la “falta de recursos económicos, este tipo de apoyo no ha sido posible y no hemos podido cubrir las expectativas que deseábamos”. De igual manera, señalaron que “la participación de FUDECOSUR en el área ambiental es importante, pues desde sus inicios hemos estado apoyando actividades de campo demostrativos y de capacitación, con énfasis en la instalación de biodigestores”.

Los aspectos antes mencionados, relacionados con la falta de recursos económicos para atender la demanda de la población afiliada y la capacidad técnica y experiencia en la instalación de biodigestores, motiva a esta Fundación a presentar una propuesta para obtener financiamiento para la instalación de biodigestores en la zona Sur, y acceder a recursos del Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, para lo cual centraron su atención en los siguientes objetivos:

- Contribuir a un sistema ambiental más puro y deseable para las familias de la Región Brunca de Costa Rica.
- Establecer ochenta biodigestores en las comunidades afiliadas a FUDECOSUR, para contribuir al aprovechamiento de materia orgánica para su conversión en gas metano y así contribuir al bienestar propio de las familias y del medio ambiente.
- Contribuir a que nuestra población vaya tomando conciencia en la importancia de evitar la contaminación del medio ambiente, sustituyendo métodos tradicionales para el uso del biodigestor, realizando al menos tres sesiones de capacitación por comunidad, con la participación de por lo menos quince personas, incluyendo hombres y mujeres.
- Lograr disminuir el uso de los combustibles tradicionales y sustituir el método tradicional en un 60%. Asimismo, que un 70% de esta población comprenda y maneje eficazmente el biodigestor.

## **1.2 Fundación Unión y Desarrollo de las Comunidades Campesinas (FUNDECOCA)**

Desde sus inicios, en el año 1993, FUNDECOCA es una organización que busca contribuir a mejorar el nivel de vida de los habitantes de las comunidades rurales de la Región Huetar Norte. Brinda los servicios de crédito y ahorro

comunal, organización y desarrollo comunitario, producción sostenible, medio ambiente y comercialización.

Según informe sobre Capacitación y Construcción de Biodigestores, de fecha 11 de mayo del año 1999, se presenta propuesta al Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente con el propósito de obtener recursos para:

- Reducir el consumo de leña y corta de árboles para cocinar en las fincas de los agricultores.
- Ofrecer una alternativa viable a las familias rurales de la zona Huetar Norte, para la generación de energía de uso doméstico.
- Contribuir a que las familias rurales, cooperen en la disminución de la contaminación por desechos sólidos que están generando los animales de sus fincas.

Se menciona que este proyecto es producto del traslado de la experiencia exitosa implementada en la Región Brunca por FUDECOSUR, indicándose que esta última sustituye “a CARE en la región (Sur), en el apoyo para la consolidación y expansión del modelo y conserva la experiencia y apoyo de las comunidades que CARE generó mediante la ejecución de proyectos en el área ambiental, agricultura, recursos naturales, manejo de cuencas y otros”.

### **1.3 Objetivos de la sistematización**

Los objetivos que se propusieron para esta sistematización fueron:

- Describir los efectos que produce el uso de biodigestores en las condiciones ambientales y en la protección de la biodiversidad en la región Sur y Huetar Norte.

- Mostrar los principales efectos en las condiciones de vida de las familias que participan en el uso de un biodigestor.

#### **1.4 Objeto de sistematización**

Este informe se centra en las experiencias desarrolladas por FUDECOSUR y FUNDECOCA en la capacitación e instalación de biodigestores en las zona Sur y región Huetar Norte del país, con aportes del Programa de Pequeñas Donaciones, en el primer caso para los años 1997-1998 y para FUNDECOCA el período de 1999-2000.

#### **1.5 Ejes de sistematización**

De acuerdo con el uso de los biodigestores, interesa conocer los efectos que éstos producen en las condiciones ambientales, protección de la biodiversidad y calidad de vida de las familias que los han instalado en la zona Sur y región Huetar Norte.

## **2. METODOLOGÍA**

El Programa de Pequeñas Donaciones (PPD-PNUD/FMAM) inicialmente planteó la conveniencia de sistematizar la experiencia ejecutada por FUDECOSUR en lo relativo al tema de biodigestores, sin embargo, durante este proceso se consideró conveniente incluir a FUNDECOCA, por cuanto esta organización había asumido el modelo desarrollado en la zona Sur como “proyecto hermano”. Para estos efectos interesaba la experiencia de las dos fundaciones, además de conocer cómo se estaba efectuando un proceso paralelo de replicar la construcción de biodigestores externos, al ámbito de esas organizaciones. Lo anterior, centrado en cómo los consumidores de esta tecnología hacían traslado verbal y demostrativo de su experiencia a otras familias, e incluso, aportando su

capacitación solidaria para la construcción de biodigestores, recurriendo a otras fuentes de financiamiento.

## **2.1 Técnicas e instrumentos de recolección de la información**

Esta sistematización comprendió tres momentos que contaron con la participación de diferentes actores(as):

- a) Revisión de documentos: se obtuvo copia de los perfiles de las propuestas para la instalación de biodigestores en la zona Sur y región Huetar Norte. De igual manera, se tuvo acceso a los informes finales y de evaluación de ambos proyectos.
- b) Se efectuaron entrevistas con funcionarios del Programa de Pequeñas Donaciones, de las fundaciones, como también, usuarios de biodigestores en la zona Sur y encargados de desarrollar la capacitación sobre el tema central objeto de este trabajo.

Las visitas al campo permitieron conocer el uso del biodigestor, la percepción sobre ventajas y desventajas en su utilización, así como los efectos de esta tecnología en su entorno comunal inmediato. Resulta importante mencionar que la distribución de los biodigestores en la zona Sur es dispersa. Para su acceso, se debe hacer uso de caminos de difícil tránsito, además de que la distancia en kilómetros entre uno y otro usuario es significativa.

Por lo anterior, el señor Eduardo Mata, coordinador del Programa, sugirió realizar dos visitas a familias con biodigestores, en las cuales el jefe del hogar contara con un perfil de líder comunal, asesor en la instalación de biodigestores y con amplia experiencia en su uso. Un elemento adicional que garantizaba como suficiente el número de visitas, es la percepción

generalizada que muestran tener los beneficiarios sobre su utilidad y los beneficios que se derivan para la calidad de vida de sus familias.

- c) Se procedió al análisis de los informes y notas de campo, para demostrar los efectos del uso de los biodigestores en las condiciones ambientales, protección de la biodiversidad y calidad de vida de las familias usuarias. Lo anterior se incluye en el apartado siguiente.

### **3. BIODIGESTORES: APORTES A LAS CONDICIONES AMBIENTALES Y CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN CAMPESINA**

Con el propósito de ubicar el tema, resulta imprescindible señalar que un biodigestor es el recipiente dentro del cual, se transforma la materia orgánica en la producción de gas. Para su construcción, se pueden utilizar diferentes materiales como: plástico salinero, tubo de PVC, zinc, pegamento, cemento, arena, varilla de construcción, entre otros.

Con su instalación, se derivan una serie de ventajas, las cuales, para los efectos de este trabajo, se agruparán en:

a) Relacionadas con el medio ambiente:

- Reducción de la producción de gas metano. El excremento en estado natural expulsa grandes cantidades al espacio de este gas, que es uno de los más perjudiciales para la capa de ozono.
- Evita los malos olores entre el 90 y 100%. Esta situación es la que perjudica a los vecinos que habitan cerca de las actividades pecuarias (porquerizas) y provoca gran cantidad de quejas ante el Ministerio de Salud.

- Se evita en un 100% la contaminación de suelos y agua. Los excrementos constituyen uno de los elementos más contaminantes de nuestro medio ambiente.
- Se evita la corta de árboles para ser utilizados en la cocción; los biodigestores son una de las grandes posibilidades para evitar la tala desmedida que se está dando.
- Producción de fertilizante orgánico; es una opción para cambiar la agricultura tradicional por una orgánica, el afluyente del biodigestor es una excelente alternativa.
- No se produce humo; este es uno de los males que afectan la salud de las amas de casa que cocinan con leña, liberando gran cantidad de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.
- No se da la proliferación de insectos. En las actividades pecuarias abundan los insectos, especialmente moscas y zancudos.
- La leña que se utilizaría en la cocción de los alimentos se deja en el campo y tiene gran importancia como abono orgánico, a la vez también retiene la escorrentía del agua y permite mejorar las condiciones del suelo; ejemplo: leña de café.

b) Asociado con el bienestar familiar<sup>1</sup>:

- El hollín de los trastos, techo y toda la casa de habitación, cuando se cocina con leña es inevitable, la familia tiene que construir una cocina aparte de la casa para evitar los efectos del humo. Además, debe invertir para la reposición de trastos y techo para su casa, lo que se traduce en un gasto económico muy alto.
- No se "jala" leña. Casi nadie la agrada la idea de tener que "jalar" la leña y con el biodigestor se evita por completo esta responsabilidad.

---

<sup>1</sup> López, Pedro. Taller sobre Biodigestores.

- No hay peligro de explosiones, el cilindro de gas tradicional siempre es un peligro constante; el biodigestor nunca podrá ser una amenaza dentro de su casa.
- Mejora la economía familiar.
- Es muy rápido para cocinar. Este gas tiene una llama azul con una alta concentración de calor, lo que facilita una cocción rápida.
- El fuego del biodigestor se prende solo cuando se ocupa. En el caso de cocinas con leña, ésta debe estar todo el día prendida y supone peligros, como cuando se caen tizones, que atentan con quemar la casa.
- No va a tener problemas con el Ministerio de Salud. En el caso de las porquerizas, existen muchos problemas y el biodigestor le permite a sus usuarios mantenerse como un productor de cerdos, con un manejo adecuado de los desechos que además mejora sus ingresos.
- Cualquier miembro de la familia puede colaborar en la preparación de los alimentos por las ventajas que tiene el gas del biodigestor en la casa.
- Las reparaciones del biodigestor son sencillas. Cuando se tiene un conocimiento mínimo de cómo manejarlo, se puede realizar sin problemas.
- Es una inversión de bajo costo para la familia; muchos materiales los puede obtener de su finca y gran parte de la mano de obra la aporta la familia y el técnico sólo debe ofrecer la asesoría.
- Es una inversión para muchos años. Según datos, los materiales utilizados en la construcción del biodigestor, garantizan que será una actividad que dura hasta 30 años y más.
- El mantenimiento es de bajo costo. En lo que puede tener problemas es con el plástico y éste se puede cambiar o reparar sin mucha inversión de dinero.

### 3.1 FUDECOSUR: instalación de biodigestores

Inicialmente esta fundación instaló 30 biodigestores, de los cuales no se contó con información sobre su ubicación y las familias beneficiarias. Producto del financiamiento recibido del Programa de Pequeñas Donaciones, se planteó una meta de construcción de 80 biodigestores, así como tres sesiones de capacitación, incluyendo el componente de género.

Según Informe de Avance (1998), se menciona que en la instalación de biodigestores participan 31 comunidades afiliadas a FUDECOSUR, distribuidas según cantón, de la siguiente manera:

#### **Cantón: Pérez Zeledón**

##### Comunidades:

- Buena Vista
- Camaan
- Concepción
- El Jardín
- Guadalupe
- Herradura
- La Ese
- La Sierra
- La Suiza
- Platanillo
- Pueblo Nuevo de Rivas
- Quebrada Honda
- San Agustín
- San Antonio
- San Salvador
- San Martín

- San Carlos
- San Gerardo
- Santa Fe
- Santa Lucía
- Tirra
- Valle del Guabo

### **Cantón: Buenos Aires**

#### Comunidades:

- Bolas
- La Puna
- Pílon
- Pueblo Nuevo de Potrero Grande
- Pueblo Nuevo de Pilar
- San Rafael
- Santa Rosa

De acuerdo con el Informe Final de Evaluación (1999), se afirma que se construyen un total de 130 biodigestores. El dato anterior es un estimado que se obtiene del registro de campo del personal técnico, por cuanto, según el sistema de información de préstamos al 28 de febrero de 1999, el total de operaciones activas para biodigestores era de 89, según el cuadro N°1.

Cabe mencionar que según las estimaciones de las personas entrevistadas al presente año, el número de biodigestores supera cualquiera de las cifras registradas en los informes antes mencionados, porque algunas de las operaciones están vencidas y muchos de ellos se instalaron sin el financiamiento de Fudecosur.

Según el señor Pedro López, “en Pérez Zeledón se han instalado alrededor de 300 biodigestores”, agrega que a él lo llaman para asesoramiento, especialmente familias de la Zona, “incluso un colegio de la localidad está muy interesado en ese proyecto”.

El señor Roberto Vásquez indicó que “podía dar fe de más de 200 biodigestores en la zona, además de otros lugares como Guanacaste, Quepos, Ciudad Cortés y en países como Panamá y Nicaragua”.

El señor Vásquez ha participado como constructor de biodigestores y ha sido invitado por organizaciones en Panamá y Nicaragua para que les brinde capacitación y asesoramiento sobre este tema.

#### Cuadro N°1

#### OPERACIONES ACTIVAS SEGÚN CANTÓN, DISTRITO Y COMUNIDAD Zona Sur, Costa Rica: Febrero 1999

Cantón / Distrito	Comunidad	Número de operaciones activas*
<b>TOTAL</b>		<u><b>89</b></u>
<b>Pérez Zeledón</b>		
Rivas		
	Buena Vista	7
	Canaan	3
	Pueblo Nuevo	3
	Tirrá	3
	Herradura	3
	San Gerardo	1
Pejibaye		

	San Martín	6
	San Antonio	5
	Guadalupe	2
Platanares		
	San Carlos	5
	Santa Lucía	3
	San Gerardo	2
Daniel Flores		
	La Suiza	5
	Concepción	3
Baru	Valle del Guabo	5
Aguilar	Santa Fe	4
Bioley	La Puna	4
Perú	San Salvador	4
San Isidro	San Agustín	2
Páramo	El Jardín	2
<b>Buenos Aires</b>	Bolas	6
Volcán		
	Santa Rosa	6
	San Rafael	5

---

Fuente: FUDECOSUR

(\*) Corresponde a préstamos para construcción de biodigestores.

### 3.1.1 Capacitación

En términos de los talleres impartidos sobre el tema de biodigestores, se desarrollaron nueve, con la participación de 150 personas, de las cuales 3 de cada 10 personas fueron mujeres.

Las capacitaciones se desarrollaron en las comunidades de San Isidro, San Salvador, Pueblo Nuevo, Aradikes, San Carlos, El Aguila, Platanillo y Buenos Aires de Puntarenas.

Debe señalarse que en estos procesos se incorporó personal técnico de instituciones públicas, como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, del Ministerio de Energía y Minas, y del Ministerio de Educación Pública. Con su participación se cumplía un doble propósito: ofrecer los insumos teórico-prácticos sobre esa tecnología y servir de soporte técnico para el seguimiento de los biodigestores. Inclusive, se logró el apoyo del MINAE para el ingreso a comunidades aledañas a parques nacionales.

Del análisis del material utilizado, se logra determinar que las sesiones se centraron en los siguientes ejes temáticos:

- Contaminación – protección ambiental
- Unidades productoras familiares – crianza de cerdos
- Sostenibilidad local (asistencia técnica y soporte económico)
- Protección a la mujer
- Calidad de vida familiar en problemas de y en salud.

En entrevista realizada al señor Pedro López, mencionó que este proceso de capacitación fue llevado a diferentes distritos, tales como Rivas, Buena Vista y Pueblo Nuevo, El Aguila, Pejiballe, Platanares, San Isidro, entre otros. Sin embargo, agregó que se ha utilizado como estrategia el enseñar los usos y ventajas de biodigestor durante el proceso de su construcción, lo cual ha permitido atraer personas o familias interesadas que obtienen los insumos teórico-prácticos y además observan su funcionamiento.

### **3.1.2 Financiamiento**

Mediante los Comités de Crédito de FUDECOSUR, se lograron otorgar una serie de financiamientos para las familias que tenían interés en la construcción de un biodigestor. En el cuadro N°1 se dio cuenta de la distribución de estas operaciones, según lugar de residencia. Entre los requisitos establecidos para obtener este beneficio se encontraban:

- Que el solicitante al crédito para el biodigestor fuera el jefe de hogar – hombre o mujer–.
- La finca debía tener instalaciones con cerdos, o cabras, ganado semiestabulado u otra actividad que generara materia orgánica suficiente para el abastecimiento de gas.
- Que las familias participantes permitan ser visitados donde se ubique el biodigestor, por funcionarios de instituciones y miembros de la comunidad, con fines de aprendizaje. Este último aspecto debe resaltarse, dado que se constituye en un factor de promoción de experiencia práctica que se deriva del uso del biodigestor. Inclusive, permite conocer en el terreno sus ventajas y demostrar que algunos juicios de valor, generados en torno a esta tecnología son falsos, entre otros: “que la comida pueda absorber el olor de la materia orgánica de desecho”.

Paralelo al crédito, se ofreció la posibilidad de donación de algunos materiales que permitieron el financiamiento para la construcción de un total de 93 biodigestores.

### **3.2 FUNDECOCA: Instalación de biodigestores**

El proyecto inicial presentado a consideración del Programa de Pequeñas Donaciones, en el año de 1999, tenía como ejes principales: la construcción de

biodigestores, capacitación y concientización, y la participación activa de la mujer. Lo anterior propiciaba la sustitución de energía de uso doméstico, el uso de los desechos sólidos y el manejo sostenible de los recursos naturales.

Al término del proyecto –5 de abril de 2000– se logró la construcción de 29 biodigestores demostrativos, en catorce comunidades, según se expone en el cuadro N°2. Sin embargo, de acuerdo con datos de esta Fundación, a la fecha de este informe se han construido un total de 40.

Cuadro N°2

TOTAL DE BIODIGESTORES CONSTRUIDOS  
SEGÚN CANTÓN, DISTRITO Y COMUNIDAD  
Región Huetar Norte, Costa Rica: diciembre 2000

Cantón / Distrito	Comunidad	Número de biodigestores*
TOTAL		<u>29</u>
<u>Los Chiles</u>		
El Amparo		<u>12</u>
	Omnipait	7
	Santa Cecilia	3
	San José	2
San Carlos		<u>9</u>
	Cutris	2
	Aguas Zarcas	2
	Fortuna	2
	Venecia	2
	La Tigra	1
San Ramón		<u>8</u>
Peñas Blancas	El Invu	4
	La Cruz	3
	Sector Angeles	1

Fuente: FUNDECOCA.

(\*)Del total de biodigestores construidos, solo uno fue abandonado por razones personales.

### 3.2.1 Razones para la construcción de biodigestores

Según resultados obtenidos de la encuesta aplicada a productores afiliados a FUNDECOCA, interesados en la construcción de un biodigestor, se logra conocer sobre su percepción en aspectos como consumo actual de algún medio de energía y su costo, uso de leña y desechos sólidos, e interés en los biodigestores. Sus respuestas apuntaron a lo siguiente:

- La mayoría de los encuestados utilizan leña para sus cocinas; en algunos casos se alterna con el consumo de gas comercial y uso de electricidad.
- En relación con el consumo de gas comercial, lo calificaron de un “costo elevado” y a veces no logran conseguirlo, sumado a los problemas que ocasiona su transporte.
- Indicaron que el consumo de electricidad es elevado y se incrementa cuando deben utilizarlo para preparar sus alimentos.
- Refieren que el uso de leña les plantea desventajas tales como:
  - “Incomodidad para guardar la leña”
  - “El acarrear y picar la leña, así como el humo y tizne que produce”
  - “El costo económico de la leña y su transporte”
  - “El humo perjudica la salud de la familia, especialmente afecta a la persona que debe preparar los alimentos”
  - “La corta de árboles afecta la biodiversidad”
  - “El consumo de leña genera gases contaminantes, produce cambios climáticos y afecta la capa de ozono”
- Cuando se les preguntó qué uso le dan a los desechos de los animales (cerdos, vacas), la mayoría mencionó que los botan en un desagüe.
- En general, los interesados en la construcción de un biodigestor, señalaron que utilizarán los desechos de sus animales (vacas y cerdos).
- Entre las razones de interés en la instalación y uso de un biodigestor en sus hogares, los entrevistados opinaron que:

“No tienen que cocinar con leña, gas comercial o electricidad”

“Mejora la economía del hogar”

“Para bajar los costos de electricidad y además evitar malos olores del desagüe”

“Para bajar costos y evitar malos olores y moscas que produce el caño sucio”

“Mejoran los gastos y ocupan los desechos de la finca”

“Ocupan los desechos animales y evitan la contaminación”

“Por la facilidad, ahorra energía, se adapta al horario, no hay que picar leña, no hay humo”

“Evitan utilizar la leña, que es escasa”

“Se evita el humo y su olor en los trastos, ropa, etc.”

“Es una ayuda económica extra con los cerdos”

“Ayuda para cocinar la comida de los cerdos”

“Casi no hay contaminación, ni humo, ni tizne”

“Para darle apoyo a la idea de mi hijo, que fue quien tuvo la iniciativa del biodigestor, ya que en la finca de su abuelo hay uno funcionando”

“Para servir de plan piloto de la comunidad”

“Como formación educativa a los niños escolares y docentes”

Los aportes descritos anteriormente permiten concluir que las expectativas en términos del uso de un biodigestor, se centraron en aspectos relativos a cambios en los hábitos y costumbres en la cocción de los alimentos, manejo de desechos sólidos, sustitución de la leña por gas natural y calidad de vida asociado con ambientes saludables en el hogar, economía y disminución de insectos, entre otros.

De acuerdo con el director ejecutivo de FUNDECOCA, señor Carlos Manuel Rojas H., este proyecto de capacitación y construcción de biodigestores para producción de gas natural, puede calificarse de exitoso por cuanto:

- Se incorpora a las actividades cotidianas de los pequeños agricultores, aprovechando los insumos que ellos manejan al convertirlos en un valor agregado, cual es la producción de gas natural.
- El agricultor se asume como autosuficiente al producir su propia energía para el consumo en su hogar.
- La técnica de operación de un biodigestor es simple.
- El costo de instalación es reducido e incluso se pueden utilizar algunos materiales de desecho.
- Se constituye en una importante fuente de ahorro, al reducir el consumo de electricidad y gas comercial. En el caso de este producto, debe estimarse el costo adicional del transporte o bien la dificultad de su traslado desde el punto de venta a sus pequeñas parcelas.
- Se limita el consumo de leña.

Sobre este tema, el señor Víctor Quesada S., técnico de esta Fundación, anotó que se observa en la Región un cambio en la percepción del manejo de los recursos naturales y que los biodigestores se constituyen en una alternativa para la protección del medio ambiente.

### **3.2.2 Capacitación**

La transferencia de tecnología e insumos de capacitación fue evidente en esta experiencia, dado que:

- FUDECOSUR brindó capacitación teórico-práctica sobre los biodigestores y sus ventajas ambientales y económicas.
- El señor Pedro López, técnico de FUDECOSUR, visitó FUNDECOCA para ofrecer asesoría al personal técnico en la construcción de los primeros biodigestores.
- Con la supervisión del técnico antes mencionado, funcionarios de FUNDECOCA asesoraron a los productores y se construyeron los primeros

cuatro biodigestores en El Amparo de Los Chiles, La Gloria de Aguas Zarcas, La Cruz y El Invu de Peñas Blancas.

- Se mejoraron las técnicas iniciales de la construcción y funcionamiento del biodigestor al adicionar “el uso de una alambriña en la conexión de la válvula de escape para evitar el paso de gases nocivos para la salud; la incorporación de un molinillo para eliminar la formación de una capa de nata que impide el paso del gas; el uso de un cedazo como filtro en el tubo de entrada de la materia orgánica para evitar el paso de piedras o pedazos grandes de zacate que rompen el plástico o la forma de doblado de los pines donde se amarra el plástico” (FUNDECOCA, 2000).

Las experiencias de capacitación se realizaron mediante días de campo, con la participación de los interesados en conocer sobre el proceso de un biodigestor, sus ventajas y su construcción.

La práctica de observar el proceso de montaje de esta tecnología, tenía como propósito demostrar lo fácil de su proceso y el cómo la utilización de material de desecho podía disminuir los costos. Un elemento que se anota en esta Región, fue el uso de medios de comunicación colectiva para divulgar este proyecto, en términos de su importancia ambiental, económica y productiva.

### **3.2.3 Financiamiento**

Debe señalarse que la construcción de biodigestores se da mediante varias estrategias:

- a) Para los primeros cuatro biodigestores construidos en El Amparo de Los Chiles, La Gloria de Aguas Zarcas, La Cruz y El Invu de Peñas Blancas, la Fundación aportó a los beneficiados los insumos básicos requeridos.

- b) FUNDECOCA aportó el plástico y pegamento en calidad de donación.
- c) Algunos interesados en su construcción requirieron de asesoría y supervisión en el proceso de construcción, y asumieron los costos con recursos familiares.
- d) Los Comités de Crédito aprobaron el financiamiento para 11 biodigestores, de acuerdo con las características de las familias interesadas. Debe resaltarse el hecho de que “entre los productores, los Comités de Crédito y los técnicos se estableció una comunicación que sirvió de retroalimentación, lo que permitió una evaluación continua de las técnicas y procedimientos en la construcción y el funcionamiento de los biodigestores” (FUNDECOCA, 2000).

#### **3.2.4 Aportes a las condiciones ambientales**

La misión del PPD/FMAM-PNUD (1999) apunta a la identificación y apoyo a iniciativas comunitarias de conservación y uso sostenible de los recursos naturales que generen beneficios ambientales globales, mediante acciones locales, al mismo tiempo que mejoren su calidad de vida.

Las condiciones antes anotadas pueden identificarse en la construcción y uso de los biodigestores, por cuanto, han impactado en el medio ambiente global y en el de las familias usuarias de esta tecnología.

Un registro de estas iniciativas, podría demostrar en el mediano plazo, su efecto sobre el uso sostenible de los recursos naturales. Lo relativo a calidad de vida, se desarrollará en el siguiente apartado.

Según las entrevistas realizadas, con el uso de un biodigestor, se logró identificar beneficios en relación con la conservación de sus pequeñas propiedades al eliminar el consumo de leña, el cual, al no utilizarlo para

actividades domésticas, funciona como abono orgánico. Se aprovechan los desechos orgánicos de sus animales –cerdos y vacas, e incluso la orina de las cabras–.

En lo relativo a la exposición de insectos, especialmente mosquitos y cucarachas, y reptiles como las culebras, que en el caso de los primeros, se generan por los “malos olores”, por ejemplo, de las porquerizas, y de las últimas, en los depósitos de leña. Asimismo, se evitan problemas de contaminación de ríos y demandas de los vecinos ante el Ministerio de Salud.

Un aspecto importante de destacar es el consumo de sobrantes de yuca o pejibayes, los cuales antes se acumulaban y a partir de la experiencia del biodigestor se utilizan para la alimentación de los animales domésticos.

Según señaló el señor Daniel Solano, vecino de San Antonio de Pérez Zeledón, “él utiliza el rebalse que se produce en el biodigestor para combatir la roya del café y para siembra de hortalizas”.

De igual manera se indica que en ambas experiencias –Zona Sur y Región Huetar Norte– se percibe en los pequeños agricultores, la necesidad de realizar un manejo diferente de los recursos naturales, al comprender que los mismos son limitados.

Estas opiniones están sustentadas en los problemas que se enfrentan en la obtención de la leña para uso de sus cocinas y preparación de los alimentos, en los costos de transporte y el manejo de las fuentes de agua potable.

Para el señor Víctor Quesada, funcionario de FUNDECOCA, “se está dando un cambio significativo en la administración de los recursos naturales”. De igual manera opinó el señor Carlos Manuel Rojas, quien mencionó “que este

cambio de percepción es el producto del trabajo de difusión que se muestra en los escolares de la Región, en los cuales se ha estimulado la conservación del medio ambiente, inclusive, por el valor agregado que éste ha representado en términos turísticos”.

Cabe señalar que el Instituto Tecnológico de Costa Rica construyó dos biodigestores, con un diseño diferente, elaborado por la Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda (EARTH), en San Marcos de Cutris, los cuales, según información del señor Rojas, han presentado problemas con el tipo de plástico utilizado en la construcción de los mismos.

Por lo anterior, los agricultores les han solicitado colaboración para resolverlo, el cual fue solventado suministrándoles el material requerido para su funcionamiento.

Esta iniciativa muestra el interés académico de esa institución, en experiencias innovadoras en el campo de la conservación del medio ambiente.

### **3.2.5 Calidad de vida**

A partir de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el Ministerio de Salud (1996) subraya que: Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”.

Agregan que conceptos como “desarrollo humano sostenible” y “salud en el desarrollo” hacen referencia a una serie de valores esenciales –solidaridad, eficacia y calidad– dentro de los cuales los problemas de pobreza, desempleo y marginación, pueden ser enfocados a la luz de una concepción amplia de salud.

Como se mencionó en el aparte anterior, los usuarios(as) de los biodigestores cuentan con una serie de ventajas derivadas del uso de esta tecnología, que les ha permitido un manejo adecuado de los insumos que les provee la naturaleza.

Asimismo estos recursos se convierten en una fuente de ahorro, al aprovechar la crianza y consumo de sus animales –cerdos, vacas– e incluso, según el señor Solano, los orines de sus cabras, para producir gas natural. Otro elemento fundamental en este proceso, es que el medio ambiente les provee de energía a bajo costo y los convierte en “orgullosos productores de su propia energía”.

Ahora bien, a lo antes anotado se le agrega un aspecto vital para estas familias, cual es, el mejoramiento de las condiciones de salud del medio familiar. Lo anterior se justifica al eliminar el exceso de humo producido por el uso de la leña, que impacta directamente en la persona que prepara los alimentos, en el olor que se desprende y queda en el hogar, en la ropa, en el medio. “Con el uso de la leña, uno anda con el olor, se acuesta y está en las cobijas, ese olor lo persigue a uno”.

En los hogares visitados, se les preguntó a las mujeres que atendían a estas familias sobre el principal cambio producido en ellas al sustituir la cocina de leña por un biodigestor, a lo cual opinaron que su efecto inmediato fue mejorar su condición de salud.

Una de ellas mencionó haber tenido problemas pulmonares que se habían eliminado después del cambio de leña a gas natural. “Yo antes tenía problemas de pulmón y alguna leña no se podía usar por los problemas que me causaba”.

Otra de las señoras indicó padecer de lupus y su condición había mejorado considerablemente.

La propagación de insectos producidos por el humo de la leña, se ha eliminado, lo cual les ha propiciado una mejor calidad de vida.

Para estos pequeños productores, la economía en los costos derivados del pago de energía –electricidad y gas comercial– son importantes. El contar con su propia energía, le ha facilitado trasladar estos ahorros a otras necesidades del hogar. Mencionan que tiene como valor agregado, el tener energía disponible durante todo el día, sin la preocupación de “que se va la luz o se debe comprar el gas”, y además cuentan con un excedente de abono orgánico que pueden utilizar en sus cultivos.

#### **4. SOSTENIBILIDAD DE LA EXPERIENCIA DE CONSTRUCCIÓN Y USO DE LOS BIODIGESTORES**

Sobre el tema de la sostenibilidad en la construcción y uso de los biodigestores, se puede deducir lo siguiente.

FUDECOSUR promovió este proyecto en la zona Sur, inicialmente con aportes de CARE Internacional, y luego con el apoyo del Programa de Pequeñas Donaciones, y los datos mostrados en esta sistematización, permiten concluir que su concentración se da en los cantones de Pérez Zeledón y Buenos Aires.

Se rescata, de las entrevistas realizadas, que algunas personas, inicialmente capacitadas en su construcción, se convierten en facilitadores de la experiencia a otras zonas del país y países como Panamá y Nicaragua.

Esta condición de facilitadores y formadores, propicia recurso humano capacitado para asumir el seguimiento de los biodigestores instalados. El dato total sobre el número de biodigestores construidos y en uso no son exactos, dado que dependen más del relato verbal que de un registro sobre la cantidad y los resultados.

Debe anotarse que los límites de crédito que conforman esta Fundación, propiciaron la sostenibilidad de esta iniciativa, al facilitar los recursos para la construcción de los biodigestores.

Para el caso de FUNDECOCA, fue básica la experiencia derivada en la zona Sur y el interés de replicar el proyecto en la Región Huetar Norte. Aún cuando se han construido únicamente 40 biodigestores, según el señor Carlos Manuel Rojas, “existe una demanda potencial de las comunidades para la construcción de biodigestores, la cual podría atenderse, de contar con personal técnico que asegure el seguimiento y asesoramiento de este proyecto”.

Un acceso a mayores recursos económicos, le permitiría a FUNDECOCA la posibilidad de ampliar el uso de esta tecnología, ofrecer capacitación a nivel comunal para generar soluciones propias con apoyo financiero, y crear redes de apoyo institucional del sector público.

## **5. CONCLUSIONES**

### **6.**

De acuerdo con los resultados obtenidos de esta sistematización, se pueden señalar las siguientes conclusiones.

- Según registros de FUDECOSUR, se han construido un total de 130 biodigestores en la zona Sur –Pérez Zeledón y Buenos Aires–. Estos biodigestores son instalados inicialmente con fondos provenientes de CARE

Internacional, y en su mayoría con recursos del Programa de Pequeñas Donaciones.

- De las entrevistas realizadas, se desprende que el número de biodigestores puede superar los 300. Agregado al hecho de que esta tecnología ha sido trasladada a países como Panamá y Nicaragua.
- Los procesos de capacitación financiados con fondos del Programa de Pequeñas Donaciones, propició que algunas personas en su “condición de expertos” en la construcción y uso de biodigestores, hayan asumido el traslado de esta tecnología a otras regiones del país.
- FUNDECOCA asume, como fundación hermana, a FUDECOSUR, y en el campo de biodigestores aprovecha su experiencia en capacitación y asesoramiento.
- FUNDECOCA logra la construcción de 40 biodigestores y genera una demanda no resuelta en la Región Huetar Norte, por falta de recursos económicos para financiar la contratación de técnicos que se responsabilicen del segundo y asesoría respectiva.
- Las familias que hacen uso de los biodigestores, reconocen los resultados que estos tienen sobre las condiciones ambientales, al precisar que evita los malos olores, la tala de árboles, la producción de humo, el calentamiento global, proliferación de insectos, entre otros.
- De igual manera, han contribuido a mejorar las condiciones de la calidad de vida de las familias en aspectos relacionados con salud y economía en recursos económicos.
- Los usuarios(as) de un biodigestor se perciben como propietarios de su propia planta de energía.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Costa Rica. Ministerio de Salud (1996). Memoria Primera Reunión y Asamblea Constitutiva de la Red Latinoamericana de Escuelas Promotoras de Salud. San José, Costa Rica. Programa Nacional de Promoción de la Salud, Ministerio de Salud / O.P.S.
2. Fondo para el Medio Ambiente Mundial (1999). Propuesta de proyecto. Costa Rica: Programa de Pequeñas Donaciones.
3. Fondo para el Medio Ambiente Mundial (2000). Estrategia para el apoyo a la sociedad civil en el campo ambiental. Costa Rica: Programa de Pequeñas Donaciones.
4. FUNDECOCA (1999). Capacitación y construcción de biodigestores. San Carlos, Costa Rica.
5. FUNDECOCA (2000). Informe final del proyecto “Capacitación y construcción de biodigestores para producción de gas natural”. San Carlos, Costa Rica.
6. FUDECOSUR (1997). Perfil de la propuesta para la instalación de biodigestores en la zona Sur. San Isidro de El General, Costa Rica.
7. FUDECOSUR (1999). Informe final y de evaluación Proyecto de Biodigestores (PNUD). San Isidro de El General, Costa Rica.
8. Jara H., Oscar (1998). Para sistematizar experiencias: una propuesta teórica y práctica. Costa Rica: Editorial Alforja.

9. López A., Pedro (1999). Taller sobre biodigestores. Costa Rica: Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

### **Entrevistas realizadas**

1. Bonilla B., Lianeth. Directora Ejecutiva FUDECOSUR.
2. López A., Pedro. Capacitador en Talleres de Biodigestores. Pérez Zeledón.
3. Mata, Eduardo. Programa de Pequeñas Donaciones. San José, Costa Rica: Fondo para el Medio Ambiente Mundial.
4. Quesada S., Víctor. Técnico FUNDECOCA.
5. Rojas H., Carlos Manuel. Director Ejecutivo FUNDECOCA.
6. Solano, Daniel y señora. Usuario de biodigestor. Pérez Zeledón.
7. Vargas, Roberto y señora. Usuario de biodigestor. Pérez Zeledón.