

Cohesión comunitaria en la valorización de residuos orgánicos por medio del compostaje: El caso del Asentamiento Valle Real Santa Cecilia, La Cruz, Guanacaste

Community cohesion in organic waste valorization through composting: The case of the Asentamiento Valle Real Santa Cecilia, La Cruz, Guanacaste

Wendy Porras Barquero¹
José Luis Fournier Rodríguez²

DOI: 10.22458/rb.v35i2.5602

Recibido – Received: 09/ 10/ 2024 / Corregido – Revised: 06 / 11/ 2024 / Aceptado – Accepted: 15/11 / 2024

RESUMEN

La Cruz, en el pacífico norte de Costa Rica, es uno de los cantones con menor índice de progreso social del país y el distrito de Santa Cecilia es uno de los distritos con menor desarrollo del cantón. En La Cruz, existe actualmente una problemática relacionada con la gestión de los residuos orgánicos, por lo que se desarrolló un plan piloto en el Asentamiento Valle Real en Santa Cecilia para reutilizar los residuos orgánicos y generar abono orgánico, con el objetivo de que posteriormente sea utilizado en las plantaciones agrícolas y lograr su comercialización a futuro. El plan piloto se ejecutó durante el 2022 y el 2023. En total se desarrollaron tres fases: a) diagnóstico inicial, b) elaboración de compostaje y c) análisis fisicoquímico del abono obtenido. Este plan piloto se desarrolló por medio de un trabajo conjunto con la Asociación de Productores del Asentamiento Valle Real, la Sede de Guanacaste de la Universidad de Costa Rica y la Municipalidad de La Cruz. Para el desarrollo del plan piloto fue muy importante este trabajo conjunto entre la municipalidad y el sector académico, así como el papel de la asociación y el trabajo de sus miembros que realizaron funciones clave. Para el desarrollo del proyecto se utilizaron metodologías participativas y lúdicas.

Palabras clave: gestión de residuos orgánicos; compostaje; abono; comunidad; La Cruz.

ABSTRACT

La Cruz, located in the northern Pacific of Costa Rica, is one of the administrative cantons with the lowest social progress index in the country, and Santa Cecilia is one of the less developed districts of this area. Due to the current problem in La Cruz regarding organic waste management, a pilot plan was developed in the Valle Real settlement in Santa Cecilia to reuse organic waste, and generate organic compost, with the aim of subsequently using it in agricultural plantations, and achieving its commercialization in the future. The pilot plan was implemented in 2022 and 2023. A total of three phases were developed: a) initial diagnosis, b) composting, and c) physicochemical analysis of the compost obtained. This pilot plan was launched in a joint effort with the Association of Producers of the Valle Real Settlement, the Guanacaste Campus of the University of Costa Rica and the Municipality of La Cruz. For the development of the pilot plan, this joint work between the municipality and, the academic sector was fundamental, as well as the role of the association and the work of its partners who held key functions. Participatory and ludic methodologies were used to develop the project.

Keywords: organic waste management; composting; compost; community; La Cruz.

1 Universidad de Costa Rica, Guanacaste. Sede Liberia. wendy.porrasbarquero@ucr.ac.cr
ID: <https://orcid.org/0009-0007-6860-0546>

2 Universidad de Costa Rica, Guanacaste. Sede Liberia. jose.fournier@ucr.ac.cr
ID: <https://orcid.org/0009-0004-9067-4793>

Introducción

En la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, específicamente en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11: *Ciudades y Comunidades Sostenibles*, Costa Rica se comprometió a cumplir la meta de reducir el impacto ambiental de las ciudades, en especial la gestión de los desechos municipales (Naciones Unidas, 2021). Los residuos orgánicos son los que más se generan y los que menos se gestionan. En promedio, los residuos orgánicos representan más de 50% de los residuos municipales, pero existe una falta de tratamiento efectiva que contribuya a las metas planteadas (Mora & García, 2020, p.7)

En Costa Rica, el Ministerio de Salud (2016) asegura que el residuo orgánico es el que más se genera, 55% del total, por ello el Gobierno ha incentivado esfuerzos como el Plan Nacional de Compostaje 2020, que invita a las municipalidades a realizar proyectos de elaboración de abono orgánico.

La Cruz es un cantón fronterizo de la provincia de Guanacaste que limita con Nicaragua; según las proyecciones para el año 2024 habitan más de 29 mil personas (INEC, 2021). Posee una extensión de 1383,9 km² y comprende los distritos de La Cruz, Santa Cecilia, La Garita y Santa Elena (Municipalidad de La Cruz, 2020, p.9).

Los datos del Índice de Progreso Social (IPS) indican que es uno de los cantones con mayor rezago socioeconómico. El IPS es una herramienta que mide el bienestar colectivo; es decir, no solo se enfoca en el aspecto económico, sino que analiza las necesidades humanas básicas, fundamentos del bienestar, así como el acceso a las oportunidades. Para el año 2021, La Cruz poseía un IPS de 67,8, cifra que bajó a 58,1 en el año 2024. Se le considera uno de los ocho cantones del país con menor progreso social (García, 2024).

Las principales actividades económicas que se desarrollan en la zona están asociadas al sector primario, es decir, la agricultura, la ganadería y la pesca. Los habitantes del Asentamiento de Valle Real en Santa Cecilia, cuentan con bajos niveles de escolaridad y de ingresos económicos (López, 2021). Existen múltiples esfuerzos para generar fuentes de trabajo debido al alto desempleo existente. Un ejemplo de esto fue la ejecución de un plan piloto en una finca experimental, ubicada en Valle Real de Santa Cecilia, en donde la Municipalidad de La Cruz, la Universidad de Costa Rica (UCR), en conjunto con la Asociación de Productores Múltiples de Valle Real (APMVR) y sus familias, pretendían generar abono orgánico a partir de residuos, con el objetivo de que posteriormente fuese utilizado en las plantaciones agrícolas y lograr su comercialización a futuro.

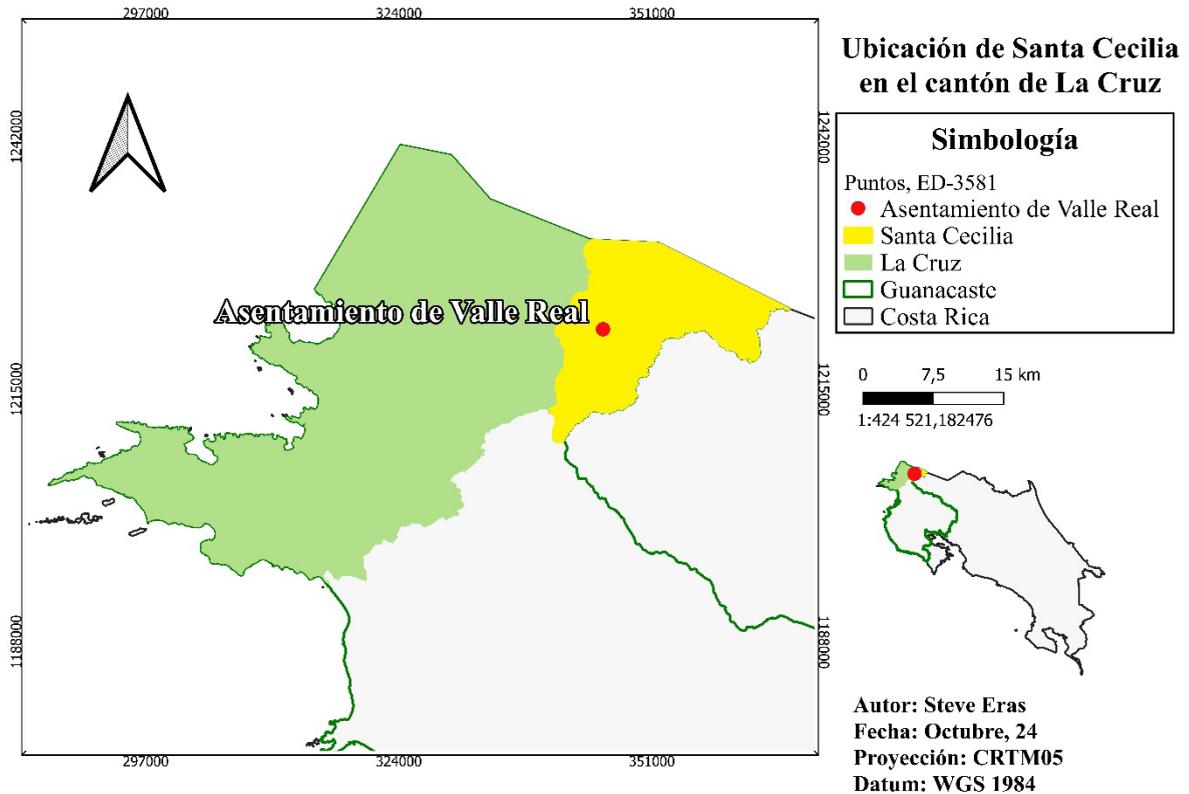
Los integrantes de la asociación viven en Valle Real de Santa Cecilia, tal y como se muestra en la figura 1. En este proyecto participaron las 28 familias que conforman el asentamiento, mismas que integran la Asociación de Productores del Asentamiento Valle Real (APAVR). El nivel de educación de la zona es bajo, más de 50% poseen primaria o secundaria incompleta o del todo no cuentan con nivel educativo. En lo que respecta al ingreso económico, en promedio mensual ronda entre los 70 000 a los 300 000 colones por familia (López, 2021). La mayoría son trabajadores independientes y su principal ingreso es la venta de los productos agrícolas sembrados.

La ejecución del plan piloto buscó verificar si la comunidad contaba con recursos humanos y técnicos necesarios para elaborar compost a partir de los residuos orgánicos, que a futuro le permitiera mejorar el suelo donde cultivan, así como generar ingresos económicos por la venta del abono.



Figura 1

Mapa de ubicación del Asentamiento de Valle Real de Santa Cecilia, La Cruz, Guanacaste



Nota. Datos tomados del sitio <https://www.snitcr.go.cr/>. Steve Eras, 2024.

Uno de los principales retos ambientales del cantón es la compleja y costosa gestión de residuos sólidos. Se generan aproximadamente 500 toneladas de residuos al mes, las cuales deben trasladarse hasta el Parque Tecnológico Ambiental en Santa Cruz. Es decir, los residuos ordinarios del cantón deben recorrer más de 100 km para asegurar una gestión adecuada, lo cual eleva el costo de disposición, aumenta la huella de carbono y el riesgo ambiental (Martín López, comunicación personal, 05 de febrero, 2021). De las 17 toneladas diarias, más de 50% son residuos orgánicos que se podrían estar aprovechando en la elaboración de compost.

El desarrollo del plan piloto, además de disminuir los costos de la disposición final de los residuos de la municipalidad, pretendía generar un ingreso económico a la asociación de productores al valorizar los residuos orgánicos y disminuir los impactos ambientales como la huella de carbono. Por ello, la ejecución del proyecto es una de las metas establecidas en el Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos 2020-2025.

El proyecto desarrollado en alianza entre la comunidad, la Universidad de Costa Rica y la Municipalidad de La Cruz, buscó desarrollar un plan piloto, una primera experiencia que guiara y demostrara la viabilidad de lograr un aprovechamiento y valorización de los residuos

orgánicos urbanos y rurales del cantón de La Cruz, y la posibilidad de generar beneficios para la población, especialmente en comunidades vulnerables como las del distrito de Santa Cecilia, el cual es uno de los distritos más rezagados de la zona y que, por su actividad agrícola, genera gran cantidad de residuos orgánicos que pueden ser aprovechados.

En relación con el desarrollo del proyecto, resultó de vital importancia lograr acuerdos y alianzas entre el sector académico, el municipal y la ciudadanía. En este caso en concreto se destacó el esfuerzo y el trabajo conjunto de los miembros de la APAVR.

Metodología

El plan piloto se ejecutó durante dos años, específicamente durante el año 2022 y 2023. En total, se desarrollaron tres fases: a) diagnóstico inicial, b) elaboración de compostaje y c) análisis fisicoquímico del abono obtenido.

En la primera fase se realizaron seis sesiones de trabajo con los integrantes de la APAVR para desarrollar técnicas como mapeo de actores y mapeo de recursos. Posteriormente, se aplicaron encuestas a las 28 familias para caracterizar la cantidad y los tipos de residuos generados en la zona, así como las variables sociodemográficas de la población.

Una vez realizada la tabulación y el análisis de los datos obtenidos de las encuestas, estos se tomaron en cuenta para realizar cálculos sobre la cantidad de residuos proyectada para recolectar y determinar la logística de trabajo. Por medio de la conformación de grupos focales, de manera colectiva, los productores realizaron la selección de la técnica y el método de elaboración de compost que se empleó durante el plan piloto.

En la segunda fase, la APAVR definió, en una sesión grupal y de manera participativa, tres sitios en el asentamiento para la elaboración de pequeños invernaderos (figura 2). Esta infraestructura permitió acumular los residuos orgánicos en un lugar protegido de lluvias y plagas.

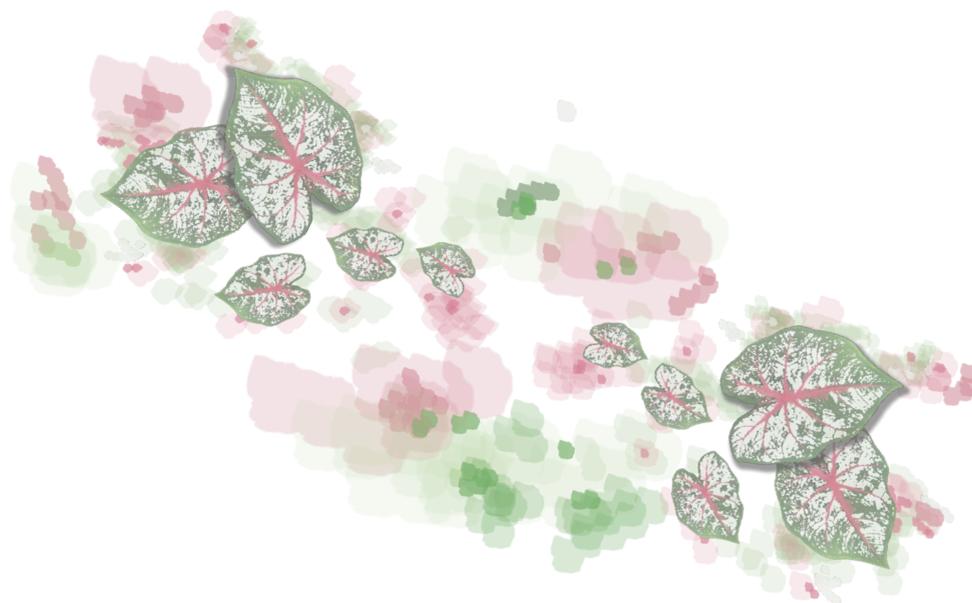
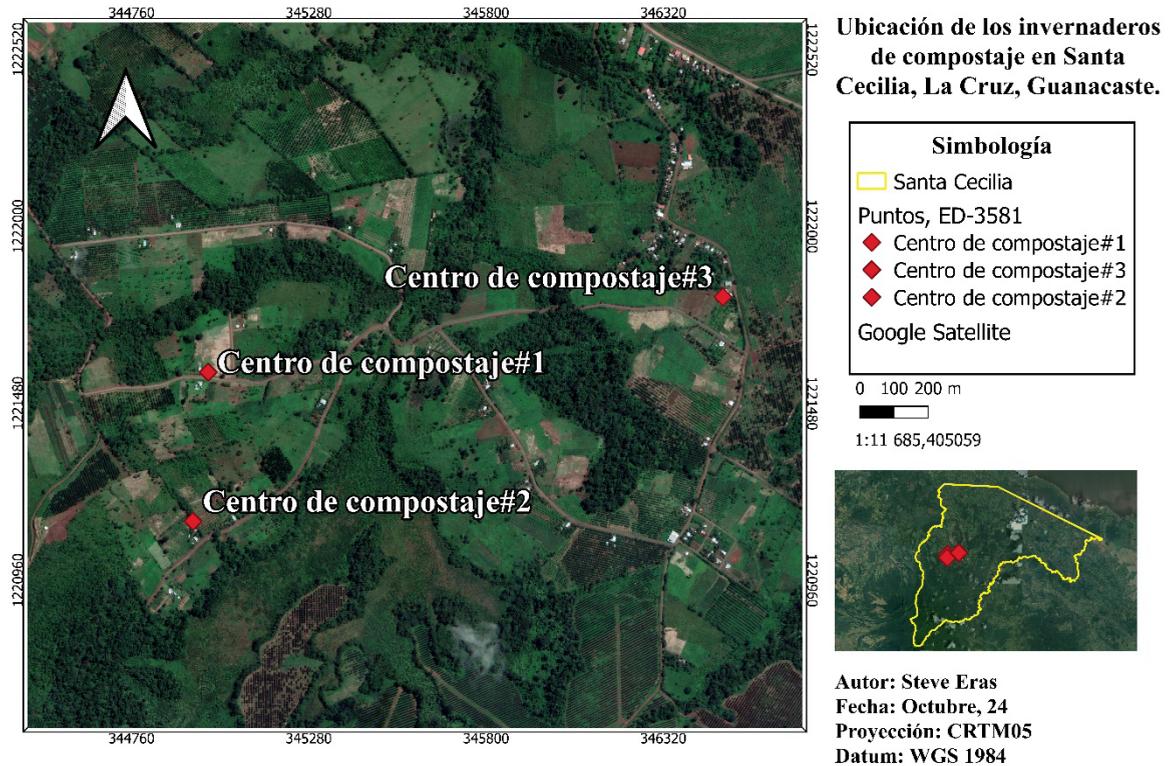


Figura 2

Mapa de ubicación de Invernaderos de Compostaje en el Asentamiento de Valle Real, Santa Cecilia, La Cruz, Guanacaste



Nota. Datos tomados de la investigación en la gira de campo del 17 agosto 2022. Steve Eras, 2024.

Al ser un plan piloto, los materiales de construcción fueron en su mayoría madera, sa-rán y lonas (figura 3). Las dimensiones y diseño se establecieron de acuerdo con la cantidad de kg que se debían almacenar. Aproximadamente de 5 m de ancho por 6 m de largo. Las dimensiones de las pilas de residuos eran de 1,5 m de ancho, 0,5 m de alto y 1 m de largo.



Figura 3

Fotografía del proceso de construcción del invernadero dentro del Asentamiento de Valle Real para almacenar el compostaje



Nota. Fotografía de Wendy Porras Barquero, gira de campo del 17 agosto 2022 en el Asentamiento de Valle Real.

Figura 4

Capacitación realizada casa por casa a las familias participantes en el proyecto



Nota. Fotografía de Wendy Porras Barquero, gira de campo del 17 agosto 2022 en el Asentamiento de Valle Real.

Para la logística de recolección de residuos, se elaboró y validó un cronograma de recolección en conjunto con la Municipalidad de La Cruz. El documento fue entregado a cada familia, casa por casa, adicionalmente se les proporcionó un estañón metálico de 200 L donado por una empresa privada de la zona para que acumularan los residuos. Se aprovechó la entrega para realizar una pequeña capacitación sobre los tipos de residuos que se podían compostar, así como la entrega de afiches informativos que sirvieran de guía (figura 4).

Transcurridos 15 días de la entrega, las familias acumularon los residuos orgánicos en el estañón, los cuales fueron recogidos por el camión y el personal de la Municipalidad en la fecha establecida (figura 5). Los residuos fueron pesados y llevados a uno de los invernaderos construidos con antelación (figura 6).

Figura 5

Recolección de residuos orgánicos por parte del camión de la Municipalidad de La Cruz



Nota. Fotografía de José Luis Fournier Rodríguez, gira de campo del 2 setiembre 2022 en el Asentamiento de Valle Real.



Figura 6
Almacenamiento y procesamiento de residuos orgánicos dentro de los invernaderos



Nota. Fotografía de José Luis Fournier Rodríguez, gira de campo del 2 setiembre 2022 en el Asentamiento de Valle Real.

Una vez con los residuos orgánicos en el sitio, se procedió a explicarles a los productores la técnica de elaboración de compostaje por volteo. Se cortaron los residuos orgánicos en dimensiones de máximo 50 cm y se añadió aserrín como material secante. La razón empleada fue de 10:1, es decir, por cada diez partes de residuos orgánicos, se adicionó una de aserrín.

Para pesar la cantidad de residuos se empleó una balanza Defender TM 3000 de Ohaus. Además, se midió el pH y la temperatura con el electrodo inalámbrico de pH HALO de Hanna Instruments. Posteriormente, se mezclaron los residuos con palas y se dejaron en una pila con una altura de 0,5 m. En total se realizaron tres recolecciones una por cada invernadero.

En conjunto con los productores, se llevaron a cabo inspecciones cada 15 días en los invernaderos que almacenaban los residuos, con el fin de airear al compost por medio del volteo con palas, así como para monitorear variables como pH, temperatura, humedad, generación de vectores o plagas y generación de olores. En caso de requerirse, se añadía cal y aserrín para controlar los parámetros. Los propietarios del terreno donde estaban ubicados los invernaderos se hicieron cargo de liderar el proceso.

La tercera fase inició una vez transcurridos cuatro meses de maduración del abono, se procedió a tomar las tres muestras de compost, una de cada invernadero y fueron enviadas al Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA), donde se realizó un análisis químico completo KCI-OLSEN. Esto involucra la medición de carbono (C), nitrógeno (N), relación carbono-nitrógeno, fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K), cobre (Cu), hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn), boro (B), azufre (S), % de humedad (% H), pH, conductividad eléctrica (CE), además, se realizó un análisis de carbono total (C) y nitrógeno total (N).

Se tomaron 14 muestras de suelo de las diversas parcelas del asentamiento, es decir, de los puntos donde se quiere adicionar el compost (ver figura 7). Al suelo se le realizó un análisis químico completo.



Figura 7

Fotografía de toma de muestras de suelo realizadas en las parcelas de los productores del Asentamiento de Valle Real, La Cruz, Guanacaste



Nota. Gira de campo del 18 julio 2023 en el Asentamiento de Valle Real. Fotografía de Wendy Porras Barquero.

Resultados

Por medio de la técnica de mapeo de recursos (figura 8) se identificó, como fortaleza del Asentamiento de Valle Real, el fuerte tejido social construido por los vecinos de la comunidad. Los participantes de los talleres mencionaron que los valores que caracterizan a la población y a los participantes del proyecto son la responsabilidad, el compromiso y la colaboración. Esto fue comprobado, pues ellos mismos desarrollaron todas las actividades propuestas en el plan piloto a lo largo del tiempo, permitiendo demostrar que la comunidad se apropió del plan piloto y a futuro puede ejecutar un proyecto de mayor dimensión.

Figura 8

Fotografía del mapeo de recursos realizado por los integrantes de la Asociación de Productores del Asentamiento de Valle Real



Nota. Fotografía tomada por Marjorie López- Ureña. Sesión de trabajo realizada el 18 mayo 2022 en el Asentamiento de Valle Real.

En esta labor desarrollada por la comunidad, resultó de vital importancia el papel de la Asociación de Productores del Asentamiento Valle Real (APAVR), la cual se encarga de organizar y tomar decisiones en el asentamiento, esta es una organización que se mantiene vigente y que se conformó desde la creación del asentamiento. A lo largo del desarrollo del plan piloto participaron activamente 20 personas del APAVR, donde fue de vital importancia el accionar de la junta directiva de la misma. Las asociaciones productivas agrícolas son de las organizaciones más importantes para promover el desarrollo de las zonas rurales de Costa Rica y representar los intereses de sus habitantes (Hernández, 2007).

Cabe destacar que una de las oportunidades de mejora mencionadas por los participantes, fue la escasa generación de espacios que permitan el asesoramiento en temas de elaboración de abono orgánico. Esta información permitió establecer estrategias que cubrieran las necesidades identificadas. Se generaron

espacios de capacitación en sitio que permitieron mantener la atención y los vínculos de trabajo entre los actores. Se desarrollaron talleres en los cuales se promovieron actividades lúdicas y prácticas que generaran un aprender-haciendo (figura 9). Se buscó que estas actividades generaran integración entre los miembros del asentamiento, pero también con gestores de la universidad. Para el desarrollo del proyecto fue de suma importancia que existiera una buena integración entre todos los participantes, por lo que estas actividades permitieron crear un ambiente de trabajo ameno y una base sólida basada en la participación de todos los involucrados.

Figura 9

Fotografía de sesiones de trabajo de los integrantes de la Asociación de Productores del Asentamiento Valle Real



Nota. Sesión de trabajo realizada el 25 abril de 2022 en el Asentamiento de Valle Real. Fotografía tomada por Wendy Porras Barquero.

El mapeo de actores permitió la identificación de instituciones que debían participar en el proyecto, se establecieron alianzas estratégicas con instituciones públicas como el

Instituto de Desarrollo Rural, la Municipalidad de La Cruz, la Universidad de Costa Rica, la Universidad Estatal a Distancia y empresas privadas de la zona.

También, se fijaron relaciones con organizaciones comunales: escuelas, colegios, verdulerías de la zona, para que formaran parte del proyecto.

Esto fue un pilar importante, debido a que, se conformó un equipo de trabajo donde cada actor se adueñó de su rol y responsabilidad dentro del proyecto, permitiendo así su apropiación en la comunidad.

Asimismo, durante el proyecto fue de suma importancia la constante comunicación con la junta directiva de la APAVR y la devolución de información. Para ello se desarrolló un taller de cierre donde se presentaron los principales resultados y la comunidad los evaluó. Generalmente, hubo una percepción positiva en los diferentes rubros evaluados.

Según los datos obtenidos, las 28 familias participantes en promedio producen alrededor de 500 kg de residuos orgánicos cada 15 días. Se realizaron tres recolecciones durante el plan piloto (ver tabla 1). Se recolectaron más de 2000 kg de residuos orgánicos en tres meses y, utilizando los factores de emisión del Instituto Meteorológico Nacional, se estimó que el proyecto piloto evitó más de 1900 kg de dióxido de carbono equivalente. Además, se demostró que la comunidad cuenta con los recursos, la cultura y el conocimiento necesario para poner en marcha una iniciativa de mayor dimensión, donde los productores y la comunidad se comprometan a ejecutar un proyecto de manera permanente.

Tabla 1

Cantidad de residuos orgánicos recolectados en el Asentamiento Valle Real y estimación de kg de dióxido de carbono equivalente evitado

Fecha de recolección	kg de residuos orgánicos recolectados	kg de CO ² evitados
02/09/2022	404 35	376 72
14/09/2022	599 25	558 2
28/09/2022	59 38	558 32
02/11/2022	528 12	491 94

Nota. Elaboración propia con datos de la investigación.

En la tabla 2 se observan las muestras de suelo tomadas de las parcelas de los productores. Se determinó que son suelos muy ácidos, es decir, la mayoría con un pH inferior a 5,5. En general, son suelos pobres en nutrientes, especialmente en calcio, magnesio, potasio, fósforo y nitrógeno. Por tanto, requieren la aplicación de fertilizantes o de mejoradores del suelo, de manera que cuenten con los nutrientes requeridos para el crecimiento de las plantas.

Tabla 2

Resultados de análisis químico de los parámetros de los suelos de las parcelas de productores del Asentamiento Valle Real, Santa Cecilia, La Cruz, Guanacaste

Parámetro	Rango ideal	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	Parcela 6	Parcela 7	Parcela 8	Parcela 9	Parcela 10	Parcela 11	Parcela 12	Parcela 13	Parcela 14
pH	5,5	5,6	5,3	5,3	5,4	5,5	5,1	5,3	5	5	5,4	5,3	5,1	5	5,3
Acidez	< 0,5	0,16	1,01	0,39	0,19	0,32	0,59	0,26	0,69	0,61	0,23	0,33	0,38	0,45	0,62
Ca (cmol l-1)	4 - 20	4,99	2,6	3,8	3,6	4,58	3,06	5,24	3,45	3,32	4,59	3,49	3,15	3,11	4,07
Mg (cmol l-1)	1 - 5	1,02	0,7	1,3	1,07	1,09	1,08	1,49	1,4	1,37	1,52	1,67	1,18	1,5	1,18
K (cmol l-1)	0,2 - 0,6	0,17	0,2	0,21	0,18	0,21	0,52	0,53	0,12	0,21	0,35	0,15	0,34	0,31	0,62
CICE (cmol l-1)	5 - 25	6,34	4,46	5,66	5,02	6,2	5,25	7,52	5,66	5,51	6,69	5,64	5,05	5,37	6,49
P (mg l-1)	10	1	3	1	1	1	1	1	ND	1	1	1	3	1	1
Zn (mg l-1)	3	1,1	1	1,8	1,3	1,4	1,4	1,9	1,5	1,3	1,6	2,8	2,6	2,3	2,4
Cu (mg l-1)	1	21	17	15	14	15	18	19	18	14	19	14	12	20	17
Fe (mg l-1)	10	75	135	130	50	81	153	160	270	132	143	163	125	153	278
Mn (mg l-1)	5	74	44	91	47	60	60	35	34	44	54	61	65	48	17
C (%)		2,45	3,37	3,13	2,62	3,29	3,39	3,18	3,58	3,37	4,16	3,23	2,49	3	3,06
N (%)		0,31	0,38	0,37	0,32	0,4	0,41	0,37	0,37	0,37	0,41	0,35	0,3	0,35	0,33
CE (mS cm-1)	1,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1

Nota. Análisis realizados por el Centro de Investigaciones Agronómicas con muestras obtenidas del proyecto de investigación. Fecha de análisis: agosto del 2023.



Los datos obtenidos del análisis físico-químico del compost (tabla 3) mostraron que los abonos orgánicos obtenidos en el proceso de producción poseen los nutrientes suficientes para la nutrición de los suelos de las parcelas del Asentamiento Valle Real.

Según la literatura, el compost cumplió con todos los parámetros establecidos. Un ejemplo de esto es el pH, el rango típico debe estar entre 5 y 8,5 (The US Composting Council, 2001, p.68), se puede observar que solamente la muestra del invernadero uno, estuvo levemente fuera del rango, lo cual pudo deberse a que se le añadió un poco de cal para controlar vectores, las otras dos muestras estuvieron dentro del promedio.

Tres de los principales nutrientes que se analizan son el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Los valores promedio de nitrógeno en el compost deben estar entre 0,5-2,5 %, los del fósforo entre 0,2 -2% y en cuanto al potasio los valores de referencia establecen que se debe estar entre 0,3 a 1,5% (The US Composting Council, 2001,p.68). Tal y como se observa, las tres muestras cumplieron con el rango de los tres nutrientes mencionados. Se observó que dos de las muestras incluso poseían valores de potasio por encima de lo establecido en la literatura. Eso sí, los valores del fósforo apenas estaban sobre el rango, lo cual debe ser una oportunidad para mejorar en futuras elaboraciones de abono.

El rango de humedad del compost debe estar entre 30-60%, solo la primera muestra se pasó de este rango debido a que uno de los invernaderos tuvo una ruptura de la lona de cobertura. En cuanto a la relación carbono-nitrógeno esta debe ser < 20.

Las tres muestras estuvieron por debajo del promedio. Los demás nutrientes fueron similares a otros estudios que también elaboraron compost. Incluso los valores obtenidos son superiores a los de la literatura (Valverde-Orozco et al., 2024, p.6). Esto demuestra que el abono elaborado posee una madurez adecuada y cumple con los valores óptimos en cuanto a nutrientes.

Tabla 3

Resultados de parámetros químicos de las tres muestras de abonos orgánicos producidos en Santa Cecilia, La Cruz, Guanacaste

Parámetro	Muestra compostaje 1	Muestra compostaje 2	Muestra compostaje 3
C (%)	26,81	32,96	27,98
N (%)	2,08	2,1	2,27
P (%)	0,35	0,22	0,29
Ca (%)	1,58	1,29	1,24
Mg (%)	0,39	0,34	0,34
K (%)	1,99	1,12	1,65
S (%)	0,28	0,2	0,22
Fe (mg kg ⁻¹)	33 494	29 470	34 312
Cu (mg kg ⁻¹)	88	71	90
Zn (mg kg ⁻¹)	172	123	156
Mn (mg kg ⁻¹)	1885	1465	1321
B (mg kg ⁻¹)	32	24	26
C/N	12,9	15,7	12,3
Humedad (%)	67	27	43
pH	8,6	7	6,9
CE (mS cm ⁻¹)	7,6	4,9	9,8

Nota: Análisis realizados por el Centro de Investigaciones Agronómicas con muestras obtenidas del proyecto de investigación. Fecha de análisis: abril del 2023.

Conclusiones

La ejecución del plan piloto permitió establecer alianzas estratégicas con instituciones públicas y privadas. Las alianzas son fundamentales, ya que aportan no solo en aspectos financieros, sino que también permiten crear vínculos de trabajo estratégicos que le brindan fuerza y sostenibilidad al proyecto a lo largo del tiempo.

La clave de un proyecto exitoso en una comunidad radica en la apropiación de este por parte de todos los involucrados. En el caso de la ejecución del plan piloto para la generación de compost, los productores se adueñaron del desarrollo en cada una de las fases, lo cual permitió que la ejecución de las actividades llevadas a cabo fuera participativa y se contara no solo con el apoyo de los productores, sino también con el personal de la Municipalidad de La Cruz.

Formular proyectos desde una necesidad sentida en la población, permite contar con la participación y el trabajo en equipo de los involucrados. Esto es clave si se requiere impactar positivamente a una comunidad, pues asegura que al concluir las actividades propuestas estas se mantengan activas en el tiempo.

Resulta de suma importancia en este tipo de proyectos trabajar con grupos organizados de las comunidades (como asociaciones, cooperativas, entre otras), ya que representan a la población presente en estas zonas. Si la organización comunitaria está bien conformada canaliza los intereses de la población, promueve la participación de las personas, colabora y es contraparte en los proyectos. Es de suma importancia promover que la organización asuma cada vez más el rol de actor principal, conforme se van desarrollando las labores y capacidades necesarias.

Es este caso, la academia fungió como facilitadora y promotora de espacios de diálogo para la toma de acuerdos. Se elaboró capacitación personalizada, tomando en cuenta el grado académico de los participantes y aprovechando la experiencia de años de trabajar en el campo. El proyecto permitió revitalizar a la asociación de productores y generar espacios para darse a conocer, así como entablar alianzas con distintas organizaciones.

Se logró demostrar que los integrantes de las comunidades poseen conocimiento, es decir, fueron los mismos productores los que por medio de metodologías participativas plantearon las soluciones a sus problemáticas, pues son las personas que conocen la zona y los recursos con los que se cuenta. Basta con explotar de manera positiva y por medio de técnicas adecuadas el conocimiento endógeno del lugar.

Los suelos de los productores del Asentamiento de Valle Real carecen de nutrientes y el compost generado cumple con la maduración y calidad de un abono orgánico. El uso de este insumo en las plantaciones de los productores sin duda ayudará a mejorar su composición orgánica.

Se logró demostrar, por medio de la ejecución de este plan piloto, que el proyecto de construcción de una compostera municipal liderada por La Municipalidad de La Cruz en conjunto con la Asociación de Productores del Asentamiento de Valle es viable.



Recomendaciones

Se aconseja realizar otros proyectos en los que de manera experimental se ejecuten diversas técnicas de elaboración de compost, con el fin de mejorar los nutrientes de los obtenidos con la técnica de volteo. Además, es importante aplicar análisis microbiológicos al compost antes de emplearlo en los suelos de los productores.

Uno de los insumos más costosos en la ejecución del plan piloto es la recolección de residuos, por lo que, es necesario contar con el financiamiento de un medio de transporte propio del proyecto que asegure la continuidad de la recolección de los residuos orgánicos.

Finalmente, se recomienda que la Municipalidad de La Cruz y la APAVR consoliden el proyecto. Se debe construir la infraestructura necesaria para gestionar los residuos orgánicos a mayor escala e iniciar con el transporte de residuos de diferentes partes del cantón.

Agradecimientos

Se agradece a la Asociación de Productores del Asentamiento de Valle Real, a las 28 familias que participaron, al Departamento de Gestión Ambiental de la Municipalidad de La Cruz por apoyar en la ejecución de actividades. También a los asistentes del proyecto que han liderado de manera asertiva a los actores sociales, a los grupos de estudiantes que realizaron horas de trabajo comunitarias y al Instituto de Desarrollo Rural por la oportunidad de participar en el proyecto.

Referencias

- García, J. (abril 4, 2024). *IPS Cantonal Índice de Progreso Social Cantonal*. <https://public.tableau.com/app/profile/jaime3826/viz/IPSCantonal2024/IPSCantonal2024?publish=yes>.
- Hernández, J. (2007). *Organizaciones rurales en Costa Rica. Retos y respuestas*. San José: EUNED.
- Instituto Nacional de Estadística y censos. (2021). *Estimación y proyección de población Liberia*. <https://www.inec.cr/poblacion/estimaciones-y-proyecciones-de-poblacion>
- López, M. (2021). *Informe de resultados de censo aplicado a las familias vinculadas al proyecto de la compostera municipal*. Municipalidad de la Cruz, Guanacaste, Costa Rica.
- Ministerio de Salud. (2016). *Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021*. <https://www.ministerio-desalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politicas-y-planes-en-salud/planes-en-salud/3025-plan-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2016-2021/file>
- Mora, L. y García, L. (2020). *Portafolio de Acciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Cantonal de Costa Rica. Tema: Gestión de los residuos*. <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2021/08/MRV-gestion-residuos.pdf>
- Municipalidad de La Cruz. (2020). *Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Cantón de la Cruz 2021-2024*. https://munilacruz.go.cr/images/La_Cruz/Servicios_Municipales/Gesti%C3%83%C2%B3n_Ambiental/Documentos/PMGIRS_La_Cruz_2020-2025.pdf
- Naciones Unidas. (2021). Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. En *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/%0Ahttps://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/11_Spanish_Why_it_Matters.pdf
- The US Composting Council. (2001). *Field Guide to Compost Use*. <http://compostingcouncil.org>
- Valverde-Orozco, V., Gavilanes-Terán, I., Idrovo-Novillo, J., Ramos-Romero, S., Valverde-Quiroz, D., Idrovo-Gavilanes, J., & Paredes, C. (2024). Approach to the circular economy through agro-livestock waste composting with heat recovery and agricultural use of the resulting compost. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 41. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scp.2024.101730>