

**ORIGINAL**

**PRODUCCIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA COMUNIDAD “GERARDO MARCIAL JIMÉNEZ” DE CAMPECHUELA**

**Production of organic payments in the community “Gerardo Marcial Jiménez” of Campechuela**

M. Sc. Armentina Gleibis Ramírez-Rubio, Profesora auxiliar, Universidad de Granma,  
[aramirezrubio@udg.co.cu](mailto:aramirezrubio@udg.co.cu) , Cuba

M. Sc. Roberto Rosell-Pardo, Profesora auxiliar, Universidad de Granma,  
[rrosellp@udg.co.cu](mailto:rrosellp@udg.co.cu), Cuba

Lic. Isabel Romero-Rosa, Profesora asistente, Universidad de Granma,  
[iromeror@udg.co.cu](mailto:iromeror@udg.co.cu), Cuba

Recibido: 25/09/2017- Aceptado: 01/11/2017

**RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo fue producir fertilizantes orgánicos con la utilización de residuos sólidos de origen animal y vegetal, a través de la aplicación de prácticas agrícolas sostenibles en armonía con el medio ambiente, en la comunidad “Gerardo Marcial Jiménez” del municipio Campechuela. Se logró una producción de materia orgánica de ocho toneladas en cinco meses, las cuales se comercializaron la UEB de la agricultura urbana, con un ingreso de 240,00 pesos, que se destinaron para los fondos de capacitación y una producción de 5 kg/m<sup>2</sup> de pepino. Se desarrollaron cuatro actividades de capacitación con 113 participantes, en las que se vincularon las efemérides medioambientales y se alcanzaron notables cambios de actitud ambientalista en los comunitarios, ello además se materializó en la transformación del entorno, donde la producción de compost constituye una alternativa agroecológica sostenible, en armonía con el medio ambiente, que permite aprovechar el reciclaje de desechos sólidos de origen vegetal y animal en las comunidades, para incrementar los rendimientos de las producciones agrícolas en traspatios familiares a bajo costo y la producción de alimentos sanos, disminuyendo la contaminación ambiental urbana.

**Palabras claves:** compost; agricultura ecológica; alimentos sanos, abono orgánico.

**ABSTRACT**

The objective of this work was to produce organic fertilizers with the use of solid waste of animal

and vegetable origin, through the application of sustainable agricultural practices in harmony with the environment, in the community "Gerardo Marcial Jiménez" of Campechuela municipality. An organic matter production of eight tons was achieved in five months, which were commercialized by the UEB of urban agriculture, with an income of 240.00 pesos, which was used for training funds and a production of 5 kg / m<sup>2</sup> of cucumber. Four training activities were developed with 113 participants, in which the environmental ephemerides were linked and notable changes of environmental attitude were achieved in the community, this also materialized in the transformation of the environment, where the production of compost constitutes a sustainable agroecological alternative , in harmony with the environment, which makes it possible to take advantage of the recycling of solid waste of vegetable and animal origin in the communities, to increase the yields of agricultural production in low-cost family backyards and the production of healthy food, reducing environmental pollution urban

**Key words:** compost; ecological agriculture; healthy foodstuff; organic fertilizer

## INTRODUCCIÓN

El compostaje es una técnica practicada desde hace mucho tiempo por los agricultores, como una manera de reciclar estiércoles y otros residuos orgánicos con la finalidad de utilizarlos como abono donde es posible acelerar considerablemente la biodegradación de la materia orgánica, obteniéndose productos de propiedades agrobiológicas más favorables que las presentes en el sustrato original.

En la actualidad la contaminación y los problemas de manejo de residuos agroindustriales provocan serios deterioros en el medio ambiente. El manejo y descomposición de desechos de origen vegetal o animal se ha convertido en un problema muy serio principalmente por el impacto ecológico que causan los residuos (Del Val, 2009).

Esta comunidad se ha nutrido por la emigración de pobladores de zonas rurales por lo que la crianza de diferentes tipos de ganados en los patios genera la existencia de desechos sólidos (excrementos sólidos y restos de alimentos) de animales, potencialidad ésta que puede ser aprovechada para el procesamiento y obtención de abonos orgánicos y a su vez la salud ambiental comunitaria (Rodríguez-Salinas y Córdova, 2006, p.104).

La búsqueda constante de asesoramiento en diversas fuentes, la creación de grupos de trabajo dedicados a la gestión y educación ambiental, a los cuales se les ha brindado la necesaria

capacitación para interactuar con la comunidad, condujo al desarrollo de actividades que han propiciado notables cambios de actitud en las personas, que se materializan en la transformación del entorno. La creación de jardines, reforestación, reciclaje de materias primas y aplicación de principios de sostenibilidad, con la participación consciente de los pobladores e instituciones educacionales, permite que la implementación de la producción de abonos orgánicos (compost) mediante el empleo de los residuos de origen animal y vegetal, tribute a la soberanía alimentaria de forma ecológica, económicamente viable y sostenible en el tiempo.

### **Objetivo General**

Producir fertilizantes orgánicos (compost), con la utilización de residuos sólidos de origen animal y vegetal a través de la aplicación de prácticas agrícolas como estrategia medioambiental para lograr una comunidad agroecológica próspera y sostenible.

### **Objetivos específicos**

1. Reciclar los residuos sólidos de origen animal y vegetal.
2. Producir 4 tn al año de abonos orgánicos (compost) para la fertilización agrícola.
3. Implementar traspatios familiares para la producción agroecológica sustentable.
4. Capacitar a los habitantes en el manejo sostenible de los recursos naturales de origen animal y vegetal en la comunidad.

### **Problema**

¿Cómo utilizar los residuos de origen animal y vegetal de la comunidad “Gerardo Marcial Jiménez” para producir abonos orgánicos y alimentos sanos fomentando traspatios familiares, a través de prácticas agroecológicas sustentable en armonía con el medio ambiente?

### **POBLACIÓN Y MUESTRA**

El trabajo se desarrolló en el Parque Ecológico “Rosa Elena Simeón Negrín” de la comunidad “Gerardo Marcial Jiménez”, situada en la parte sur del poblado de Campechuela ocupa un área de 1 Km<sup>2</sup> y tiene 3 428 habitantes con un fondo habitacional de 368 viviendas de las cuales más del 80 % se categorizan como buenas, en el 67% de las casas tienen como fuente de empleo en uno de sus comunitarios la tracción animal empleado en labores agrícolas, debido a ello existe en sus patios la crianza de ganado mayor, (bueyes), cerdos y un 10% de ovino.

Está integrada por dos circunscripciones (11 y 17) dos zonas de CDR y un bloque de la FMC con 8 delegaciones y dos núcleos zonales del PCC. También de forma aledaña se encuentra la unidad productiva “13 de marzo” con su módulo pecuario.

Todas estas características de la comunidad hacen que el saneamiento se convierta en un problema público y desde el punto de vista del aprovechamiento de los recursos naturales, se convierte en una potencialidad. Para darle solución al problema existente, se realizó una capacitación a los pobladores de la comunidad sobre como reciclar todo el estiércol de sus patios provenientes de las excretas de los animales y la importancia que tiene para el saneamiento ambiental, y su uso agrícola como fertilizante orgánico.

Para ello los pobladores reciclaron todo el estiércol existente en sus patios y de la unidad productiva, 13 de marzo en un área seleccionada del parque ecológico



**Imagen 1. Procedimiento para elaborar el compost.**

Para el proceso de compostaje se colocaron los residuales orgánicos, de origen animal (estiércol de vaca) y hojas secas, las cuales son volteadas periódicamente, y se situaron buenas condiciones de drenaje, para evitar empantanamiento y arrastres por las lluvias con una fuente de abastecimiento de agua, permitiendo su riego por regadera y mangueras, donde se ubicaron las capas de residuales de origen animal y vegetal, sin compactar, con respiraderos mediante orificios de ventilación, para facilitar la aireación de la masa y que se produzcan las condiciones necesarias en el compostaje, la pila alcanzó un volumen de 15 cm, con una altura de 1,5 m.

Se comenzó a chequear la temperatura de la masa del residual, desde los primeros días del inicio del proceso, introduciéndole en el centro de la pila, un machete metálico, manteniéndolo aproximadamente 2 minutos y al extraerse se encontraba caliente, que no se puede soportar con los dedos, lo que indicó que el proceso está trascurriendo correctamente y que la

temperatura oscila alrededor de los 60 °C. Durante todo el proceso la humedad se mantuvo con ocho riegos periódicos, con manguera y se recubrió la pila con paja y tierra para evitar la desecación excesiva.

.Al comenzar a descender la temperatura de la pila se procedió a virar o voltear el sustrato, lo cual permite mezclar los residuales y estimular la fermentación de algunas partes como son las exteriores aún no biodegradadas.

Una vez volteada la masa, se regó nuevamente para mantener la humedad. El número de virajes fue de 8 veces. La temperatura del sustrato comenzó a descender a partir de los 3 meses, indicando prácticamente que está compostado. Por tal motivo se aconseja suspender la aplicación de agua, dejando que el sustrato complete su fase de enfriamiento y su etapa de maduración, para obtener un compost maduro y con buena calidad, con un término de 5 meses y 15 días.

El compost estuvo listo para su uso agrícola cuando, se observó un material esponjoso, de color pardo oscuro, casi negro, con olor a tierra húmeda, con temperatura similar al medio ambiente, humedad menor del 40% y libre de patógenos.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Tabla. 1 Característica del compost evaluadas en el laboratorio de suelo Bayamo.

Parámetro de calidad	Valores
Humedad	20 %
PH	6,9
Materia orgánica	50 %
Contenido de nitrógeno total	9,2 %
Contenido de fósforo total	8.4 %
Contenido de potasio total	10,2 %
Relación C/N	18/1

En la tabla 1, se muestran los resultados de la producción de compost, donde la relación carbono/nitrógeno fue alto, lo que le aporta buena fertilidad a la materia orgánica y el PH 6,9 básico, por lo que se puede aplicar en suelos ácidos y no en alcalinos (Colectivos de autores, 2009).

Estos resultados fueron similares a Peña y Chavarría (2002), los cuales señalaron que esta clase de abonos, no sólo aportó al suelo materiales nutritivos, sino que, además influye favorablemente en la estructura del suelo. Asimismo, aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas, esto propicia mayores rendimientos y un aumento de los frutos, fundamentalmente en las hortalizas, coincidiendo con (Rodríguez, 1997) el cuál demostró que la materia orgánica constituye una fuente enriquecida de microorganismos, la que al aplicarse al suelo, incrementa la concentración y las poblaciones de los mismos en la zona rizosférica, propiciando durante el proceso de mineralización, la liberación de diferentes nutrientes que son esenciales para el crecimiento y desarrollo de los cultivos, estos resultados coinciden con lo notificado por (Capistrán y col., 2001, p.150).

**Tabla 2. Producción de Compost.**

Meses de producción	Cantidad de residuos orgánicos recolectado	Producción de compost	Precio de producción del compost (CUP/tn)	Valor de la producción del compost (CUP)
Enero-mayo	4 tn	2 tn	60,00	120,00
Junio-noviembre	4 tn	2 tn		120,00
Total	8 tn	4 tn		240,00

En la tabla 2, se observa que en los meses de colección y producción en el área seleccionada en el Parque ecológico se acopiaron ocho toneladas de desechos sólidos de origen animal y vegetal en la comunidad, logrando sustanciales ahorro de fuerza de trabajo y de combustible a la empresa de comunales municipal en la recogida de desechos sólidos, lo que contribuyó a disminuir la contaminación ambiental y crear una cultura ambientalista comunitaria principalmente en niños, jóvenes y ancianos, con gran protagonismo de la mujer y las escuelas primarias del territorio, se logró una producción de materia orgánica (compost) de ocho toneladas, las cuales se comercializaron la UEB de la agricultura urbana con un ingreso de 240,00 pesos, que se destinaron para los fondos de capacitación.

Consideramos que en la actualidad la contaminación y los problemas de manejo de residuos agroindustriales provocan serios deterioros en el medio ambiente y el manejo y descomposición de desechos de origen vegetal o animal, se ha convertido en un problema muy serio en las comunidades de gran impacto ecológico, los cuales con prácticas agroecológicas sustentables, pueden ser reciclados para producir abonos orgánicos, lo que permite potenciar las producciones agrícolas de hortalizas, frutales y viandas en la comunidad.

Estos resultados coinciden con lo informado por Funes (2001) que logró una producción de compost a partir de residuos de cosecha, desechos domésticos, estiércoles y otros residuos orgánicos, también disponibles localmente, lo que afirma que constituye otra estrategia de importancia para el reciclaje de nutrientes y un fertilizante orgánico que cumple una doble función: contribuye a mejorar la estructura del suelo y lo provee de nutrientes, sus ácidos orgánicos hacen a los nutrientes de la tierra más disponibles para la planta (Soto y Muñoz, 2002, p.123-129).

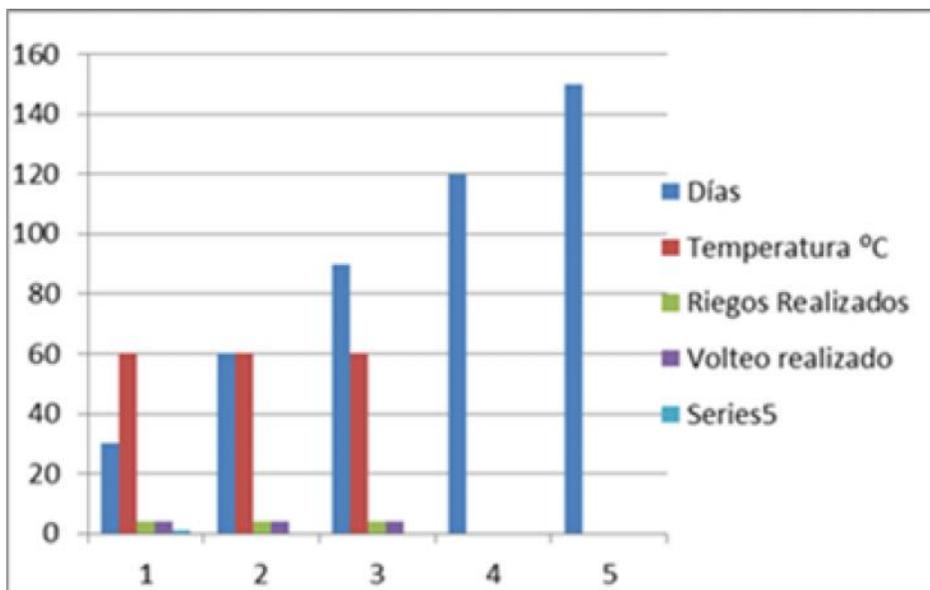


Figura 3. Proceso de Compostaje

La figura 3, demuestra que desde los 30 días hasta los 60 días el compost mantuvo una temperatura de 60 °C, producto al proceso de fermentación microbiana, actuando los microorganismos, sucediendo lo mismo a los 90 días y a los 120 días a los 4 meses se observa que se enfría la pila, por lo tanto se suspende el riego, así como los virajes de la misma y se

deja reposar hasta los 150 días o cinco meses cuando se terminó el proceso de compostaje y la temperatura de la materia orgánica obtuvo la temperatura ambiente y su color fue oscuro, no se observó materiales en descomposición y presentó olor a bosque, resultados similares obtuvo (Altieri y Toledo, 2011, p. 587-612).

Consideramos que su estado de madurez representó un grado de estabilidad en relación con sus propiedades físicas, químicas y biológicas, así como la madurez constituye un factor importante antes de la aplicación en la práctica agrícola de estos materiales para evitar efectos adversos sobre el suelo y las plantas como la inmovilización del N soluble del suelo, que provocará deficiencias de este nutriente para los cultivos; la disminución del oxígeno del suelo, creándose condiciones reductoras en el medio edáfico, que podrían aumentar la asimilación de algunos metales pesados por las plantas; y la liberación de sustancias fitotóxicas que podrían afectar negativamente el desarrollo de los cultivos.

**Tabla. 4 Capacitación de los pobladores.**

<b>Temas de capacitaciones</b>	<b>Tipología de capacitación</b>	<b>Número de capacitados</b>
Agricultura ecológica	conferencia	27
Agricultura familiar	conferencia	32
Producción de compost	taller	23
Agricultura sostenible	taller	32
Total	4	114

En la tabla 4, se muestra la cantidad de temas de capacitación y cantidad de pobladores de la comunidad capacitados. La búsqueda constante de asesoramiento en diversas fuentes, condujo a la creación de grupos de trabajo dedicados a la gestión y educación ambiental, de manera que puedan interactuar con la comunidad.

El desarrollo de actividades como: conferencias, seminarios, talleres, entre otras, que se vinculan también a las efemérides ambientales, ha propiciado notables cambios de actitud en las personas, lo que se materializa en la transformación del entorno. Son muchos los logros

alcanzados en la creación de jardines, reforestación, reciclaje de materias primas y aplicación de principios de sostenibilidad, con la participación consciente de los comunitarios de diferentes edades y sexo.

Resultados similares logró Elverdin y col (2010, p.17) que informó que el desarrollo rural sostenible en la agricultura familiar es “un tipo de producción donde la unidad doméstica y la unidad productiva están físicamente integradas, y que la agricultura es un recurso significativo en la estrategia de vida de la familia, la cual aporta la fracción predominante de la fuerza de trabajo utilizada en la explotación y la producción que se dirige tanto al autoconsumo como al mercado, representa la base de sustentación para la inclusión del concepto de sistemas integrados y la consideración del hombre como la finalidad de todo este proceso.

De igual forma lo confirmó el FONAF (2006), que la considera como una forma de vida y una cuestión cultural, que tiene como principal objetivo la reproducción social de la familia en condiciones dignas, donde la gestión de la unidad productiva y las inversiones en ella realizadas es hecha por individuos que mantienen entre sí lazos de familia.

**Tabla. 5 Producciones de hortalizas con aplicación de compost.**

<b>Aplicación de materia orgánica Kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Área aplicada en m<sup>2</sup></b>	<b>Costo del compost CUP/m<sup>2</sup></b>	<b>Producción de pepino kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Precio de las ventas CUP</b>	<b>Valor de la producción CUP</b>
1	300	15	5	2,00	3000,00

En la tabla 5, se observa la producción de pepino con aplicación de compost donde se obtienen altos rendimientos y queda demostrado que todas las materias orgánicas son una fuente de vida, de energía y renovación para los suelos, y la mayoría de los residuos y desechos orgánicos, más que una carga son un recurso de gran valor y se puede realizar aplicación de una agricultura sostenible en armonía con el medio ambiente, resultados similares informó (Moreno, 2007)

Resultados similares alcanzó Cruz y Medina (2001) que informó en su investigación que las enmiendas orgánicas aplicadas al cultivo del pimiento suplen las reacciones del suelo, permitiendo que en cantidades adecuadas garantice altos rendimientos durante sucesivas cosechas, coinciden con ellos (Bashan,1992, p.46-67; Canet-Castelló y Albiach-Vila, 2010,

p.380-395) los cuales en sus investigaciones reciclaron los recursos naturales disponibles localmente con tecnologías apropiadas y de bajo costo, en las que minimizaron el uso de insumos externos y adquiridos y respetaron los principios ecológicos de la diversidad y la interdependencia, logrando altos rendimientos en la producción de verduras.

**Tabla. 6 Comparación económica entre el compost y los fertilizantes químicos**

<b>Fertilizante</b>	<b>Precio CUP/TN</b>
Urea	200,00
Fósforo	120,00
Potasio	160,00
Total	480,00
Fertilizante ecológico (Compost)	60,00
Total	60,00

En la tabla 6, se observa que la agricultura ecológica constituye una alternativa económica en las comunidades para la producción agrícola ya que el costo de comercialización es barato, de 60 CUP, comparado con fertilizantes químicos que son insumos externos y de alto costo, además provocan contaminación al medio ambiente cuando su uso es desmedido, nuestra valoración coincide con lo planteado por la (FAO, 2003, p.5-7).que notificaron que el 30-80% del nitrógeno aplicado se depositó en el ambiente, contaminando el agua, la comida y la atmósfera, otros resultados similares lo afirma (Nova, 2003) en un estudio realizado sobre los precios de los productos orgánicos en varios países de la Unión Europea (Alemania, Francia, Italia, Dinamarca y el Reino Unido), indica que el Premium (sobre precio) que paga el consumidor por los productos orgánicos con relación a iguales productos convencionales fue mayor en las Frutas (70%), Hortalizas (61%), Carnes (52%), Leche (42%), Cereales (31%) y Quesos (20%), y consideró en estos estudios que se registro una tendencia hacia la baja de precios que está asociada con la introducción de mayores tecnologías que incrementarán rendimientos y reducción de los costos, notificado por (Altieri ,1995).

## **CONCLUSIONES**

La producción de compost es una alternativa agroecológica sostenible en armonía con el medio ambiente que permite aprovechar el reciclaje de desechos sólidos de origen vegetal y animal en

las comunidades, para incrementar los rendimientos de las producciones agrícolas en traspatios familiares a bajo costo y la producción de alimentos sanos, disminuyendo la contaminación ambiental urbana.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Altieri M, A. (1995). El estado del arte de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. CLADES, Universidad de California.EUA.
2. Altieri, M. y Toledo, V. M. (2011). The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. USA. J. Peasant Studies. 3(38):587-612.
3. Bashan, M. (1992). Alternativa agrícola regional para fertilizantes bacterianos. En uso y manejo de los recursos naturales en la Sierra de la Laguna Baja California Sur. Centro de investigaciones Biológicas de Baja California Sur. Publicación No. 5, Capítulo 2: 47-67.
4. Canet-Castelló, R. y Albiach-Vila, M. R. (2010). Aplicaciones del compost en agricultura ecológica. Centro para el Desarrollo de la Agricultura Sostenible. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVAI). España. 380-395 pp.
5. Capistrán, F.; Aranda, E. y Romero, J. C. (2001). Manual de reciclaje, compostaje y lombricompostaje. S y G editores, S. A. de C. V. México D. F. 150 p.
6. Colectivos de autores (2009). Manual Técnico para Organopónicos Huertos Intensivos y Organoponía Semiprotegida la Habana, Cuba.
7. Cruz, María Caridad y Roberto Sánchez Medina (2001). Agricultura y Ciudad: Una clave para la sustentabilidad. Fundación de La Naturaleza y El Hombre, La Habana. Economía campesina, lógica interna, articulación y persistencia. Revista de la CEPAL.
8. Del Val, A. (2009). Tratamiento de los residuos sólidos urbanos, consideraciones básicas. Primer Catálogo Español de Buenas Prácticas. Construcción de la ciudad sostenible. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente. Madrid, España. <http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a014.html>.
9. Elverdin, J.; Catalano, J.; Cardozo, F.; Ramilio, D. (2010). La pequeña agricultura familiar en Argentina: problemas, oportunidades y líneas de acción. Centro de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico de la Pequeña Agricultura Familiar. INTA. Argentina. 17 p.
10. FAO (2003). Los Mercados Mundiales de Frutas y Hortalizas de Origen Orgánico. pp. 5-7.

11. FONAF (2006). Documento: Lineamientos generales de políticas públicas orientadas a la elaboración de un plan estratégico para la agricultura familiar. Buenos Aires. Argentina.
12. Funes, F. (2001). El movimiento cubano de agricultura orgánica. : Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible. ACTAF- Food First- CEAS. La Habana, Cuba.
13. Moreno Flores, O. (2007). Agricultura Urbana: Nuevas Estrategias de Integración Social y Recuperación Ambiental en la Ciudad. Santiago, Chile: Universidad de Chile - . <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/117766>.
14. Nova González, A. (2003). El Mercado y los Precios de los productos orgánicos. Agricultura Orgánica. 8(3): 26-28.
15. Rodríguez-Salinas, M. A. y Córdova, A. (2006). Manual de compostaje municipal. Tratamiento de residuos sólidos urbanos. Primera edición. Instituto Nacional de Ecología (INE) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. México, 104 p.