

321.2 07PR

321.2-6403

1000

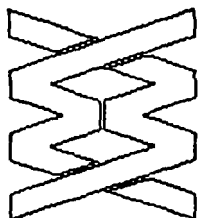
1000

1000

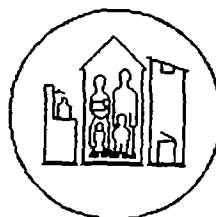
1000

in 403

PRIMER SEMINARIO-TALLER NACIONAL **SOBRE LETRINAS ABONERAS SECAS FAMILIARES**



MEMORIAS



Guatemala, 22-26 de junio de 1987

SECRETARÍA DE ESTADO
DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS DE SALUD
Tel. ext. 141/142

UN 6403

ORGANIZADO POR:

321.2 87PR

**Centro Mesoamericano de Estudios sobre
Tecnología Apropriada (CEMAT)**

CON LA COLABORACION DE:

**la División de Saneamiento del Medio (DSM),
Dirección General de Servicios de Salud (DGSS),
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS).**

Y EL APOYO FINANCIERO DE:

**el Centro Internacional de Investigaciones
para el Desarrollo (CIID), Ottawa, Canadá.
(donación: 3-P-86-0009)**

PRIMER SEMINARIO-TALLER NACIONAL
SOBRE LETRINAS ABONERAS SECAS FAMILIARES

Guatemala, 22-26 de junio de 1987.

COMITE ORGANIZADOR:

Armando Caceres, Julio Garcia Ovalle y Ana Maria Xet

COMITE DE APOYO:

Cecilia Alvarez, Isabel Alvarez, Verónica Alvarez,
Edgardo Cáceres, Andrés Chavez, Gabriel Flores, Sayda Ortiz,
Juan Antonio Perez y Federico Solovi

INDICE GENERAL

| | |
|--|-----------|
| I TALLER NACIONAL SOBRE LETRINAS ABONERAS SECAS FAMILIARES | 1 |
| I SEMINARIO NACIONAL SOBRE LETRINAS ABONERAS SECAS FAMILIARES | 11 |
| Programa Nacional de Letrinización / <i>Pedro Saravia</i> | 13 |
| <u>Aspectos sobre Diseño y Construcción de LASF</u> | 19 |
| Diseño, Construcción y Estructura Convencional de LASF / <i>Andrés Chávez</i> | 21 |
| Una Buena Letrina es un Derecho para Todos / <i>Jacobo Schiere</i> | 25 |
| Experiencias de UNEPAR-Norte en la Construcción de LASF / <i>Mario Rasuleu</i> | 27 |
| Resultados de la Encuesta sobre la Construcción de LASF / <i>Armando Cáceres</i> | 29 |
| <u>Aspectos sobre Contaminación Fecal, Mantenimiento y Uso de LASF</u> | 31 |
| Factores que Favorecen el Ciclo de Contaminación Fecal / <i>Armando Cáceres</i> | 33 |
| Mantenimiento y Uso de la LASF : Experiencias de un Usuario / <i>Federico Solovi</i> | 39 |
| Toma y Procesamiento de Muestras para la Evaluación Sanitaria del Contenido de LASF / <i>Ana María Xel</i> | 43 |
| <u>Aspectos sobre Evaluación Sanitaria y Control de LASF</u> | 49 |
| Agentes Causales de Enfermedades de Transmisión Feco-Oral en Guatemala / <i>J. R. Cruz, F. Cano, P. Cáceres, F. Chew</i> | 51 |
| Metodología y Resultados de la Evaluación del Mantenimiento y Uso de LASF / <i>Ana María Xel</i> | 55 |
| Número Más Probable de Coliformes en Abonos de LASF / <i>Verónica Alvarez</i> | 59 |
| Parásitos Encontrados en Letrinas Secas / <i>Gabriel Flores</i> | 63 |
| <u>Aspectos Socioeconómicos y de Aceptación</u> | 69 |
| Creencias Populares Acerca de las Enfermedades Dierreicas / <i>Elba M Villatoro</i> | 71 |
| Evaluación de la Aceptación Social de LASF / <i>Sayda Ortiz e Isabel Alvarez</i> | 73 |
| Fondos para el Financiamiento de Proyectos / <i>Timoteo López</i> | 79 |
| Resultados Socioeconómicos de la Encuesta Nacional / <i>Armando Cáceres</i> | 87 |
| <u>Aspectos Agroquímicos y Agronómicos</u> | 91 |
| Fertilización Orgánica de los Suelos de Guatemala / <i>Efraín Medina Guerra</i> | 93 |
| Evaluación Agroquímica de Abonos Producidos en LASF / <i>José Gabriel Flores</i> | 101 |
| Evaluación Agronómica del Abono de LASF / <i>Juan Antonio Pérez</i> | 109 |
| <u>Aspectos sobre Difusión a Nivel Nacional</u> | 115 |
| Reciclamiento de Basuras Domésticas Urbanas / <i>César Barrientos</i> | 101 |
| Hacia Dónde va el Saneamiento Ambiental en Guatemala / <i>Emilio Beltranena</i> | 107 |
| Estrategias de Difusión: Energía y Saneamiento / <i>Leonel López Rodas</i> | 113 |
| Políticas para la Difusión de LASF del Ministerio de Desarrollo / <i>José Ruben Chur</i> | 115 |
| Estrategias para la Formación de un Programa Nacional / <i>Julio García Ovalle</i> | 119 |
| Participación de CEMAT en un Programa Nacional / <i>Armando Cáceres</i> | 123 |

MEMORIA DEL PRIMER TALLER NACIONAL SOBRE LETRINAS ABONERAS SECAS FAMILIARES

Guatemala, 22 y 23 de junio de 1987

1. INTRODUCCION

Durante la realización de la Encuesta Nacional de LASF se puso de manifiesto que para hacer un análisis más profundo de la aceptación y uso de las LASF en Guatemala, era conveniente reunir a un grupo selecto de usuarios y técnicos que tuvieran una visión integral del problema para que ayudaran a discutir ampliamente y en forma dinámica los asuntos de construcción, mantenimiento, uso y difusión de las LASF, así como sus limitantes y recomendaciones para una eventual masificación en el país. De esa suerte este grupo se reunió durante dos días para analizar a profundidad las cinco temáticas de interés.

2. OBJETIVOS

2.1 Complementar la información obtenida durante la Encuesta Nacional de LASF mediante la discusión sistemática de temas de interés con usuarios de LASF.

2.2 Entrenar a promotores rurales en el uso y evaluación de las LASF.

2.3 Sugerir mecanismos para la diseminación masiva de las LASF en Guatemala.

3. ACTIVIDADES REALIZADAS

Durante los días 22 y 23 de junio de 1987 se reunieron 12 usuarios y/o técnicos de LASF de seis departamentos del país (Alta Verapaz, Chimaltenango, Izabal, Sacatepéquez, Sololá y Zacapa) bajo la coordinación de seis miembros de equipo de CEMAT para evaluación de LASF, en el Centro San Pablo de la ciudad de Guatemala, con el fin de tratar en grupos independientes diferentes temáticas relacionadas con el diseño, construcción, evaluación y uso de las LASF en el área rural de Guatemala.

4. METODOLOGIA

El taller se llevó a cabo en forma dinámica y estimulando la participación de todos, siguiendo metodologías de animación y discusión previamente usadas por el personal técnico de CEMAT que condujo el Taller.

4.1 Elaboración de una guía de discusión específica para cada uno de los temas de interés.

4.2 Envío de las guías a los participantes con suficiente anticipación a fin de que las trajeran respondidas y facilitar así un intercambio activo y beneficioso.

4.3 Formación de tres grupos de trabajo al azar, integrados por personas de diferentes regiones e instituciones.

4.4 Discusión de cuestionarios y elaboración de un informe de las conclusiones por grupo

4.5 Presentación de las conclusiones de los grupos en una sesión plenaria para discusión final, conclusiones y recomendaciones

5. RESULTADOS

Después de amplia discusión entre los participantes se llegó a algunas conclusiones de acuerdo con las temáticas de interés que a continuación se presentan:

5.1 Guía 1. Diseño y Construcción de LASF

5.1.1 ¿Cómo le parece la letrina abonera?

A esta pregunta un grupo respondió que es bastante buena; otro que le parece mejor que otras letrinas porque es higiénica, produce abono, no contamina el ambiente, no produce olores molestos, ni moscas; y el tercer grupo respondió que es excelente y funcional por su diseño.

5.1.2 ¿Cree usted que la letrina abonera es fácil de construir?

La respuesta de los tres grupos fue: sí. En el caso de UNEPAR-CARE porque se tienen moldes que facilitan su construcción, para otros porque se puede construir en menos de tres días. Todos coincidieron en que para las letrinas de pozo se necesita cuando menos una semana y que todo depende de la capacitación que se reciba.

5.1.3 ¿Cuándo aprendió a construir la LASF, el instructor le enseñó bien?

Las respuestas fueron: despacio y claro (CARE, Sta. María Visitación), aunque se reconoce que para empezar fue suficiente pero que ahora se requiere de una nueva capacitación.

5.1.4 ¿Por qué cree usted que a la gente no le gusta la LASF?

A esta pregunta, un grupo respondió que por que el mantenimiento es difícil, otro que por que hay falta de adiestramiento y concientización, y, otro que concluyó que cuestiones ideológicas y de educación impiden usarla adecuadamente.

5.1.5 ¿Ha hecho usted algún cambio técnico en la letrina? ¿Cuáles?

A esta pregunta un grupo respondió que no han hecho cambios técnicamente dichos, sino que han reemplazado las tazas y compuertas de cemento por tazas de madera, otro grupo respondió que sí han hecho cambios como que los conductos de la orina, los han colocado hacia atrás y no hacia los lados, la dimensión de los conductos es de 1/2" y 3/4", las tazas son móviles, tienen un sólo recipiente para la orina y conductos subterráneos, el tercer grupo respondió que no han realizado cambios.

5 1 6 ¿Le enseñaron los promotores de CEMAT cómo usar y mantener su LASF?

La respuesta a esta pregunta fue siempre sí, aunque se reconozca que lo que pasa es que de parte del usuario hay poca respuesta.

5 1 7 ¿Cree usted que necesita otra capacitación en la construcción de LASF? ¿Por qué?

A esta pregunta los tres grupos respondieron que sí. Un grupo porque no saben construir las gradas y compuertas, otro porque quieren adaptar las innovaciones, el tercero respondió que sí, porque se necesita adaptar las mejoras que instituciones y personas le han hecho a la LASF.

5 1 8 ¿Tienen ustedes alguna idea de cómo podría mejorarse la LASF?

A esta pregunta todos los grupos respondieron que sí.

El primer grupo haciendo las siguientes modificaciones:

En la taza poner dos a fin de evitar fugas de orina

En las cámaras ninguna

En las mangueras de 1" (única: urinales + taza)

En las gradas construcción a nivel, en terreno inclinado o evitar las

En las compuertas de descarga ninguna

En el depósito de orina. Haciendo un urinal para evitar fugas de orina o aumentar su altura

Sustituto de la ceniza: tierra seca, cal o basura

En la caseta y techo ninguna

Los otros dos grupos sugiriendo las siguientes modificaciones.

En la taza diseño adecuado para evitar los errores pasados, hacer una taza para niños

En las cámaras: de medidas y diseño estándar

En las mangueras diámetro de 3/4" - 1"

En las gradas adecuadas, no inclinadas, usar el estilo UNEPAR

En las compuertas de descarga de 30 cms de ancho X 40 cms de alto, estilo UNEPAR

Depósito de orina: enterrarla la manguera o emplear un recipiente para recolectar la

Sustituto de la ceniza: tierra seca, estiércoles (caballo), cal y brosa

Caseta y techo construcción adecuada con materiales alternativos, usar 3 láminas

5 1 9 ¿Vale la pena seguir construyendo con adobe? ¿Qué problemas ha encontrado?

Los tres grupos respondieron que no. Un grupo porque han comprobado que no duran mucho tiempo, aunque el material es práctico, otro grupo porque dijeron que el cemento no se adhiere al barro, el tercer grupo respondió que no, porque duran menos de seis meses (se despegan el repello).

5 1 10 ¿Vale la pena seguir usando caña para la plancha como sustituto de varilla de hierro?

Los grupos respondieron así: uno respondió que no vale la pena seguir usando el cañaveral y que otro material podría ser el machimbre, aunque el efecto que produce la orina y el vapor destruye la madera y por lo tanto tiene poca durabilidad. El segundo grupo respondió que sí porque fundido con el cemento, resiste bien. El tercer grupo respondió que no, porque resulta muy caro si tomamos en cuenta la relación tiempo-dinero más el alambre de amarre, aunque depende del lugar.

5 1 11 ¿Conoce la letrina construida por el Comité Central Menonita? ¿Cómo le parece?

La respuesta fue negativa por los tres grupos por no conocer las letrinas referidas.

5.1.12 ¿Cree usted que la taza es adecuada para niños menores de 5 años? ¿Por qué?

Los tres grupos respondieron negativamente. Uno porque la taza es muy alta (32 cm) más 1 m de las cámaras, otro porque la altura y corte de la misma no son apropiados (defecan en el urinal al revés), y el tercero porque el diseño es grande y rústico. Este grupo sugirió la adaptación de una taza para niños. Los dos últimos grupos coincidieron en que el problema de que los niños no puedan usar la letrina, es el mismo que se presenta cuando se usa letrina de pozo.

5.1.13 ¿Qué dimensiones cree usted que deben tener las cámaras de la LASF? ¿Por qué?

El primer grupo respondió que las cámaras deben medir 1 m de largo x 25 cm de ancho x 1 m de alto, luz de 50 cm x 25 cm de ancho x 1 m de alto, afuera las medidas son 1.3 m de largo x 1.2 m de ancho x 1 m de alto x 10 cm de espesor, el segundo que deben medir 1.2 m de largo x 1 m de ancho x 1 m de alto x 10 cm de espesor, el tercero no pudo precisar sus medidas, por lo que aconsejó estandarizar un diseño. Ninguno de los grupos respondió por qué debían tener esas medidas.

5.1.14 ¿Cree usted que la LASF necesita de algún sistema de ventilación? ¿Por qué?

Un grupo respondió que no, porque el diseño no da lugar; otro respondió que sí porque se humedece el contenido de la letrina por la condensación del vapor de agua; el tercero respondió que no porque si hay ventilación los microbios se propagarían y contaminarían el ambiente con el olor.

5.1.15 ¿Qué otro tipo de materiales locales han usado en la construcción de LASF?

A esta pregunta un grupo respondió que ha usado arena de río, piedra, adobe y madera; otro respondió que adobe, el tercero respondió que piedra.

5.1.16 ¿Cuánto tiempo invierten ustedes en la construcción de una LASF?

El primer grupo respondió que 2 días/3 personas; el otro respondió 3 días/3 personas; el tercer grupo respondió que 5 días/2 personas.

5.1.17 ¿Cuál es el costo total de una LASF?

Un grupo respondió que de Q 180 a Q 261; otro respondió que de Q 100 a Q 200, dependiendo del material que se utilice; el tercer grupo respondió que Q 150 (promedio).

5.2 Guía 2. Mantenimiento y Control de LASF

5.2.1 ¿Cree necesario que su letrina esté protegida con techo o caseta? ¿Por qué?

Los tres grupos respondieron a esta pregunta que sí, porque protege del agua. El tercer grupo además agregó que porque es fundamental dejar la letrina completamente concluida.

5.2.2 ¿Cree usted que es necesario limpiar la letrina? ¿Por qué?

Los tres grupos respondieron a esta pregunta que sí. Uno porque se mantiene sin mal olor, el segundo grupo porque previene muchas enfermedades, el tercer grupo contestó que sí por higiene y porque así está presetable.

5.2.3 ¿Cada cuántos días cree que se debe limpiar la letrina?

A esta pregunta, los tres grupos respondieron que diariamente.

5.2.4 ¿Qué cree usted que hace la ceniza sobre el contenido de su LASF?

A esta pregunta un grupo contestó que secar, otro grupo que era desodorante, desecantes,

neutralizante de ácidos, y que facilita la descarga del abono, el otro grupo contestó que absorbe la humedad, elimina microbios y evita malos olores

5.2.5 ¿Que haría usted si se quedaran sin ceniza para su LASF?

Un grupo contestó que agregar tierra negra o cal, otro contestó que agregar tierra seca o basura, el otro grupo respondió que utilizar otras mezclas

5.2.6 ¿Ha observado gusanos en su LASF? ¿Sabe usted de donde vienen? ¿Cómo cree usted que se puede evitar que hayan más gusanos?

Un grupo respondió que no ha observado gusanos, pero piensan que vienen por humedad en las heces y que se pueden evitar dándole uso adecuado, echándole ceniza y tapando la letrina. Los otros grupos respondieron que si han observado gusanos, que vienen por las moscas presentes en la letrina, que se pueden evitar echando suficiente ceniza, que entren moscas y que haya filtración de orina, pero removiendo constantemente el contenido de la letrina

5.2.7 ¿Ha notado disminución del número de moscas al usar la letrina adecuadamente? ¿Ha tenido problemas con las moscas? ¿Como cree usted que se pueden disminuir?

A esta pregunta, los tres grupos contestaron que si han notado disminución en el número de moscas al usar adecuadamente la letrina. Un grupo contestó que ha tenido problemas con las moscas cuando le dan mal uso, creen que se puede disminuir el problema dándole uso adecuado a la letrina, otro grupo contestó que han tenido problemas con las moscas porque las heces se humedecen y aumentan las moscas dentro de la casa, no dieron solución al problema. El tercer grupo respondió que no ha tenido problemas con las moscas

5.2.8 ¿Alguna vez ha notado mal olor en su LASF? ¿Por que cree que hay mal olor? ¿Como cree usted que se pueden disminuir los problemas del mal olor?

A esta pregunta, un grupo respondió que no han notado mal olor, piensan que el mal olor se debe a falta de mantenimiento, y que esos problemas se eliminan dándole un buen mantenimiento, el segundo grupo respondió que notan mal olor cuando hay gusanos y que ese problema se resuelve dándole buen mantenimiento y agregándole ceniza. El otro grupo respondió que sí y que piensan que se debe a la filtración de orina, también coinciden en que la solución es el mantenimiento

5.2.9 ¿Que piensa de mantener tapada la taza de su LASF?

Un grupo respondió que es una buena medida higiénica, los otros dos grupos contestaron que evita la entrada de moscas y/o animales;

5.2.10 ¿Es necesario remover el contenido de la LASF? ¿Por qué?

Los tres grupos respondieron que sí, uno, porque seca bien la mezcla y hace buen abono, otro porque seca y compacta el contenido de la LASF por lo que cabe más abono, y, el tercero porque permite degradar mejor la materia

5.2.11 ¿Con que frecuencia remueve el material de su LASF?

En esta pregunta, un grupo contestó que dos veces por semana, otro cada dos días, y el tercer grupo dos o tres veces por semana

5.2.12 ¿Que utiliza para remover el material de la LASF?

Los tres grupos contestaron que utilizan una paleta de madera, cañaveral o un palo corriente

5 2 13 ¿Qué piensa usted acerca de remover el material?

Dos grupos respondieron que para mezclar bien el contenido de la LASF, y el otro piensa que para mantener bien la letrina.

5 2 14 ¿Qué materiales o utensilios mantiene dentro de la caseta?

Un grupo respondió que se mantiene un bote de ceniza, un cucharón o taza para la ceniza y una escoba, los otros dos contestaron que mantienen un bote, un cucharón, una papelería y un palo

5 2 15 ¿Cree importante recoger la orina en un depósito? ¿Por qué?

Los tres grupos respondieron que sí, uno, porque contiene urea que sirve para las plantas, otro porque sirve de abono y evita mal olor, y, el tercero porque sirve como abono

5 2 16 ¿En qué aspectos ha tenido problemas en el mantenimiento de su LASF?

Un grupo respondió que no ha tenido problemas, el segundo, que ha tenido problemas en el mantenimiento (es difícil) y que los niños no la pueden usar, el tercero respondió que han tenido problemas, pero que han sido provocados por descuido

5 2 17 ¿Ha tenido problemas con su familia o vecinos por el uso de la LASF?

A esta pregunta, los tres grupos respondieron que no han tenido problemas

5 2 18 ¿Le gusta usar la letrina seca? ¿Por qué?

Los tres grupos respondieron que sí, porque produce abono y es higiénica, además, el primer grupo agregó que evita la contaminación ambiental, y el segundo que, esta cerca de la vivienda y es presentable

5 3 Guía 3 Experiencia en el Uso de Abono de LASF

5 3 1 ¿Como sale el abono de su letrina?

A esta pregunta un grupo respondió que seco, sin mal olor o con olor a gas, otro respondió que seco, sin mal olor y fino, el tercero respondió que poco húmedo, degradado y sin mal olor

5 3 2 ¿Cuáles son las mejores posibilidades de uso del abono? ¿Por qué?

Un grupo respondió que no lo han aplicado, otro que lo usan en la agricultura, y el tercero indicó que si sale húmedo, lo secan al sol, lo desintegran y lo colocan para que se mezcle bien con el suelo Ninguno de los grupos respondió el por qué

5 3 3 ¿Como aplica el abono seco? ¿En qué fases del cultivo? ¿Cuánto aplica cada vez? ¿En qué forma lo aplica?

Un grupo no respondió porque no han aplicado el abono Los otros dos respondieron que aplican el abono seco y cernido a la siembra a razón de 5 lbs/vara², en hotalizas y en milpa aplican 2-3 onz/mata a la siembra, en tierra arenosa, primero semilla, luego una capa de tierra, luego abono y por último una capa de tierra (para que no quemé la siembra)

5 3 4 ¿Como aplica el abono líquido? ¿En que fases del cultivo? ¿Cuánto? ¿En que forma?

Un grupo contestó que el abono líquido lo entierra directo de la LASF al suelo o como herbicida después de almacenarlo 15 días o más para que se fermente y no quemé la siembra, este grupo

hizo la observación de que este abono es bueno para el arjeño. El segundo grupo contestó que el abono líquido es fumigado como insecticida ya que combate el pulgón de la ciruela, manzana, durazno, maíz, frijol y verduras. Como abono al suelo, en media luna y como abono fumigado en frutales antes de que floree porque puede quemar y botar la flor, y en hortalizas al mes de nacer la planta. Se agregan de 2-3 galones de agua por uno de orina, aplicando un galón de solución por mata pequeña, para matas adultas doblar la dosis, para fumigar ajo se cuartea un octavo de orina con 5 galones de agua. En frutales se aplica en media luna a 60 cm del tallo, debe mezclarse con jabón para que se adhiera a la planta y con la mano puede fumigarse o bañarse. El tercer grupo contestó que como insecticida y como abono, pero debe tomarse en cuenta que el clima influye, ya que en tierra caliente se diluye con más agua y en tierra fría con menos, para cada caso debe bajarse la dosis. En frutales se aplica al 50% en forma de media luna en la fase de crecimiento y en época de limpia a razón de un litro de solución por mata de frutal adulto. En hortalizas, como insecticida supera al Tamaron y otros insecticidas, para usarse fumigado debe dejarse almacenado por un mes, dando una pasadita a las plantas para que no las quemé, para climas fríos usar medio litro de orina por bomba de 4 galones, a razón de una bomba por cuerda de 40 x 40 varas, lo salado no le gusta a los insectos.

5 3 5 ¿Qué pasa con el suelo después de aplicar este abono?

Un grupo no contestó, el segundo grupo contestó que el suelo se reconstruye, mejora y su efecto tarda hasta dos años, el tercero contestó que guarda más humedad, mejora su poder nutritivo y compacto mas el suelo cuando es arenoso.

5 3 6 ¿Cuáles son los comentarios en su comunidad sobre el uso del abono LASF en agricultura?

A esta pregunta un grupo contestó que no es efectivo y que además "¿quién puede comerse ese cultivo?" El segundo grupo contestó que la gente dice que no les gustaría comerse esas verduras aunque reconocen su interés por seguir con las letrinas porque se dan cuenta que son buenas. El tercer grupo respondió que los agricultores dicen que es efectivo porque mejora los cultivos.

5 3 7 ¿Les han enseñado a usar el producto de la LASF?

Un grupo respondió que no, otro grupo que sí, que le enseñó un técnico, el tercero contestó que le han enseñado poco, que han aprendido más de su propia experiencia durante el uso.

5 3 8 ¿Que opiniones o comentarios dan las señoras que saben que las hortalizas que van a preparar y a comer fueron abonadas con abono de LASF?

Un grupo no contestó, otro respondió que las señoras comentan "que feo comer eso", aunque se les explique que está purificado, en cambio no piensan así del estiércol de vaca y caballo.

5 3 9 ¿Si usted no usa el abono ni la orina, por qué no lo hace?

Un grupo contestó que tienen guardado el abono, otro grupo contestó que la mayoría lo usa como abono, pero otros lo botan, el tercer grupo contestó que la mayoría lo usan, los que no lo hacen es porque no tienen tierra y/o desconfían del abono, aunque algunos lo venden.

5 3 10 ¿Que beneficio económico le ha dado el abono y la orina de su LASF?

Un grupo no contestó a esta pregunta, otro grupo contestó que mucho servicio ya que puede ahorrarse en abono, insecticidas y da buen resultado en la planta. El otro grupo contestó que

ahorran más o menos Q 100 al año equivalentes a 5 qq de abono químico

5.3.11 ¿Cómo podría mejorarse la enseñanza sobre el uso de los productos de la LASF?

Un grupo respondió que educando a usuarios y poniendo en práctica su uso, otro grupo contestó que haciendo que los que tienen experiencia enseñen a los demás, aunque debe haber una institución que pague al que enseña. El otro grupo respondió que demostrar con hechos y experiencias que el abono sí funciona y que se actúe desde el campo y no desde una oficina.

5.3.12 ¿Qué relación cree que tiene el abono LASF con el abono químico?

Un grupo no contestó esta pregunta, otro grupo respondió que ambos tienen nitrógeno, el otro grupo respondió que el abono LASF es mejor, más barato, local y enriquece el suelo.

5.3.13 ¿Qué ventajas y desventajas le encuentra al abono LASF comparado con el químico?

A esta pregunta un grupo no contestó. Otro grupo contestó que las ventajas son que es local, rico en nutrientes, humedece el suelo, tarda más, es más barato y produce más, y las desventajas que no todos saben usarlo adecuadamente, hay que usar mucho por área lo que provoca mucho gasto o esfuerzo en transporte. El otro grupo respondió que las ventajas son que el abono es local, es bueno, barato, mejora el suelo y guarda humedad, la única desventaja que le encuentran es que se debe tener amplio conocimiento sobre él para poder usarlo correctamente y obtener buenos resultados.

5.3.14 ¿Qué ventajas y desventajas le encuentra al abono LASF comparado con otro abono orgánico?

Un grupo no contestó. Otro contestó que la ventaja que encuentran es que el abono LASF lo producimos con nuestras propias heces y está purificado; no señalaron desventajas. El otro grupo contestó que las ventajas son que tiene mayor cantidad de nutrientes y se produce a nivel familiar, para este grupo, una desventaja es que es muy difícil conscientizar a los usuarios del valor que tiene la LASF.

5.3.15 Conclusiones y recomendaciones relacionadas con el abono LASF y la orina

Un grupo no contestó. Otro grupo concluyó que la LASF es buena, pero recomiendan que se instruya a la gente para que la usen adecuadamente. El otro grupo concluyó que la LASF es eficiente por sus nutrientes y materia orgánica y recomiendan realizar estudios agronómicos a fondo para demostrar que el ser humano es el primer factor que ayudará a la evolución de la agricultura moderna para eliminar los químicos que tanto nos han perjudicado.

5.4 Guía 4. Aceptación Social y Aspectos Financieros

5.4.1 ¿Cree usted que las personas están conscientes de la importancia del uso de la letrina?

Dos grupos respondieron que al que le enseñaron bien sí, pero a quien no instruyeron bien, es difícil que esté consciente. El otro grupo respondió que algunas personas sí están conscientes por la necesidad que tienen del abono y de higiene, pero otras personas no lo están porque el uso de la LASF les fue impuesto.

5.4.2 ¿Cuáles son los motivos por los que los usuarios han adquirido la LASF?

Un grupo respondió que porque se puede construir en terrenos muy rocosos y porque ocupa poco espacio, además evita problemas con los vecinos. Otro grupo respondió que por higiene y porque

está cerca de la vivienda. El tercer grupo respondió que por higiene, porque son permanentes, porque producen abono y porque se pueden construir en cualquier terreno

5.4.3 ¿Aproximadamente cuántas familias en su comunidad conocen la LASF?

A esta pregunta dos grupos respondieron que es una minoría la que conoce la LASF, el otro grupo respondió que el 80% de las familias la conocen

5.4.4 ¿Que opinión le merece la LASF y por qué?

Un grupo respondió que es buena porque produce abono, otro, que es una forma fácil de obtener abono y en general es buena, el tercer grupo respondió que es funcional y económica

5.4.5 ¿Cree usted que los usuarios conocen con claridad todos los aspectos acerca del uso y mantenimiento de la LASF?

A esta pregunta los tres grupos respondieron que no. El primer grupo dijo que porque a la gente le falta mucho por saber, otro grupo explicó que porque necesitan más orientación, el tercer grupo respondió que no, porque no ha habido orientación clara ni facilidad de entender su funcionamiento

5.4.6 ¿Qué problemas ha tenido con el uso de la LASF?

Los tres grupos respondieron a esta pregunta que el problema que encuentran es falta de instrucción. Además el tercer grupo agregó que han tenido problemas por falta de ceniza, y por defectos de construcción

5.4.7 ¿Cuáles cree usted que son las causas por las que algunos usuarios no usan su LASF?

Un grupo respondió que por falta de capacitación, ya que no es fácil el mantenimiento ni hay costumbre, otro grupo respondió que por falta de capacitación, el tercero respondió que porque no les gusta darle mantenimiento y porque no tienen costumbre de usar una letrina

5.4.8 ¿Cree usted que la LASF esté acorde con las características culturales de su comunidad?

Los tres grupos respondieron a esta pregunta que no. Un grupo contestó que es porque no la conocen bien. Otro grupo dijo que es porque no hay consciencia en la gente de la necesidad de tener una LASF. El tercer grupo respondió que no porque la LASF es algo moderno, difícil de entender

5.4.9 ¿Si en su comunidad hay microempresa, cuál ha sido la participación de ésta en la diseminación de la LASF?

Un grupo respondió que no hay microempresa, otro respondió que la microempresa no ha construido letrinas; el tercer grupo respondió que ha sido poca la participación de la microempresa, porque sus objetivos no han sido claros

5.4.10 ¿Sería la efectividad del abono un factor para motivar el uso de la LASF? ¿Por qué?

Los tres grupos respondieron que si a esta pregunta. Un grupo, porque consideran que las personas se darían cuenta que el abono es bueno, que mejoraría su economía y eliminarían el químico, otro porque han comprobado que el abono es verdaderamente efectivo y el tercero respondió que si, porque consideran que al tener buenos resultados, todos cuidarían más su LASF

5.4.11 ¿Qué opina usted del costo de la letrina?

A esta pregunta un grupo contestó que demasiado cara; otro grupo contestó que no importa lo caro si se recupera con la productividad o efectividad del abono. El tercer grupo respondió que por ser permanente está acorde a su precio, además de proporcionar beneficios tales como el abono producido.

5.4.12 ¿Qué opina de la forma en que se financiaron los costos de la letrina?

Un grupo respondió que la donación por mano de obra es buena medida para ayudar a las comunidades de pocos recursos. Otro respondió que es mejor donada, pero hay que dar orientación a los usuarios. El tercer grupo respondió que fueron favorables porque salieron a bajo costo en comparación al precio actual y en el futuro la construcción de las LASF debería ser financiada por una institución estatal que trabaje a nivel rural, dando la debida asesoría para no fracasar.

5.4.13 ¿Piensa usted que la letrina ha sido una inversión rentable?

Los tres grupos coincidieron en que sí es rentable para las personas que usan el abono adecuadamente y es efectivo.

5.4.14 ¿Representa el abono un incremento en la economía del hogar?

A esta pregunta un grupo contestó que no; los otros dos grupos respondieron que sí, he representado un incremento en la economía del hogar para quienes lo usan y porque ya no tienen que comprar abono químico en gran cantidad.

5.4.15 ¿Cree usted que el factor económico es la causa principal del descuido físico de la letrina? ¿Por qué?

Un grupo respondió que sí, porque varias letrinas están inconclusas. Otro grupo respondió que no es el factor económico, sino que es por falta de orientación. El tercer grupo respondió que sí, porque la mayoría no cuentan con suficientes recursos económicos.

**INDICE TEMATICO DEL
PRIMER SEMINARIO NACIONAL SOBRE
LETRINAS ABONERAS SECAS FAMILIARES**

Guatemala, 24-26 de junio de 1987

| | |
|---|-----|
| Programa Nacional de Letrinización / <i>Pedro Saravia</i> | 13 |
| Aspectos sobre Diseño y Construcción de LASF | 19 |
| Aspectos sobre Contaminación Fecal, Mantenimiento y Uso de LASF | 31 |
| Aspectos sobre Evaluación Sanitaria y Control de LASF | 45 |
| Aspectos Socioeconómicos y de Aceptación | 69 |
| Aspectos Agroquímicos y Agronómicos | 91 |
| Aspectos de Difusión a Nivel Nacional | 115 |

PROGRAMA NACIONAL DE LETRINIZACION

Pedro Saravia

División Saneamiento del Medio, Dirección General de Servicios de Salud (DGSS), Guatemala

1. INTRODUCCION

La presentación del programa de letrinización nacional se enfoca en seis partes. Al inicio se describe la responsabilidad que tiene el MSPAS contempladas en su base legal (Código de Salud), seguidamente se hace historia de la letrinización en Guatemala, hasta el funcionamiento organizado del programa actual. A continuación se resalta la cobertura poblacional y su incidencia negativa en la salud, describiéndose las principales restricciones que dificultan el incremento en las coberturas a nivel nacional. Por lo anterior se consideró importante describir el Plan Nacional de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, dándose los lineamientos caracterizados para establecer metas de cobertura, y por último se describe someramente el funcionamiento del Programa de Letrinización.

Es nuestro deseo que el presente trabajo contribuya al logro de los objetivos propuestos en el presente Seminario y pueda servir como marco referencial para la implementación de diversas tecnologías de la adecuada disposición de excretas, tal el caso de las letrinas aboneras secas familiares. Lo que contribuirá al mejoramiento del saneamiento básico y desde luego al mejoramiento de la salud de los guatemaltecos.

2. RESPONSABILIDAD DEL MINISTERIO DE SALUD PUBLICA EN EL PROGRAMA

La mala disposición de excretas se ha establecido científicamente que es la causa principal para las enfermedades diarreicas, lo anterior se refleja en las tasas de mortalidad y morbilidad que tiene nuestro país, donde dichas enfermedades ocupan los primeros lugares de las enfermedades notificables.

El MSPAS está consciente de esta situación poniéndola de manifiesto en el Código de Salud, Artículos Nos. del 31 al 37, que trata sobre la "Eliminación y Disposición de Excretas y Aguas Servidas".

2.1 Base Legal

La base legal del programa de letrinización está dada en el Capítulo IV del Código de Salud el que en su parte relacionada con la eliminación y disposición de excretas y aguas servidas textualmente dice:

Artículo 31 - Las poblaciones urbanas y rurales deberán contar con sistemas adecuados para la eliminación y disposición de excretas y aguas servidas. Las municipalidades, dentro de sus atribuciones, deberán dar atención preferente a la instalación de dichos sistemas y a que las poblaciones de sus jurisdicciones cuenten con los servicios indicados, conforme a la ley y a los

reglamentos respectivos. El MSPAS, por conducto de la DGSS, promoverá en dichas poblaciones las obras o construcciones destinadas a dicho fin, especialmente para satisfacer las necesidades de los núcleos familiares y velará, además, por el correcto uso de los mismos.

Artículo 32.- Las municipalidades de la República deberán hacer obligatorio el uso de letrinas en sus respectivas jurisdicciones, de conformidad con lo que establezcan los reglamentos sanitarios.

Artículo 33.- No podrá efectuarse ninguna construcción, reparación o modificación de una obra pública o privada destinada a la eliminación y disposición de excretas o aguas servidas, sin obtener previamente la autorización de la DGSS, para lo cual será necesario presentar los planos y especificaciones de la obra proyectada. La Dirección exigirá, asimismo, el tratamiento de las excretas y aguas servidas y la disposición final de éstas en la forma que técnicamente lo determine el reglamento.

Artículo 34 - El MSPAS, por conducto de la DGSS, podrá tomar su cargo el desarrollo de programas para la disposición adecuada de las excretas y aguas servidas en el área rural y dentro de los núcleos urbanos, no contemplados en los programas de otros organismos o instituciones

Artículo 35.- Queda terminantemente prohibido hacer uso de las aguas de los bañales públicos o privados, sin la previa autorización de la DGSS, la que fijará las condiciones especiales en que pueda hacerse uso de las mismas, previo tratamiento que será determinado en cada caso

Artículo 36.- La descarga de desechos sólidos o líquidos de origen doméstico o industrial en los cauces naturales de los ríos y los lagos, sólo podrán autorizarla las municipalidades respectivas si el proyecto de descarga de los desechos se ajusta las normas señaladas por el MSPAS, a través de la DGSS y con el dictámen previo y favorable de ésta.

Artículo 37.- El MSPAS por conducto de la DGSS, ordenará a las industrias de el tratamiento obligatorio de las aguas servidas contaminadas que sean nocivas a la salud humana y la construcción de instalaciones adecuadas para la disposición de excretas, conforme lo determine el reglamento. Asimismo, la dependencia respectiva sancionará a los responsables que infrinjan las disposiciones del presente Código o sus reglamentos en lo pertinente

3. BREVE HISTORIA DEL PROGRAMA DE LETRINIZACION

Los trabajos de letrinización se han venido desarrollando en nuestro medio rural desde hace aproximadamente setenta años, es decir desde 1916 ó 1917, siendo parte de la campaña contra la uncinariasis, que se atendía principalmente en las fincas de la costa

Por entonces, asesoraba esta campaña el Instituto Rockefeller, que mantenía un médico con oficina en la entonces Dirección de Salubridad. El trabajo de campo estaba encomendado a un cuerpo de 8-10 inspectores adiestrados, que visitaban las fincas para recoger muestras para exámenes coprológicos, dar tratamientos contra parásitos intestinales e impartir instrucciones sobre la construcción de letrinas; en una palabra, haciendo una intensa labor para atacar el mal

desde sus raíces. Las letrinas que se aconsejaban y cuya fabricación se vigilaba eran de madera en su totalidad y fue hasta el año 1937 cuando la losa y el estento se comenzó a fabricar de cemento.

El Programa de Letrinización Nacional se inició en el año 1959; habiéndose creado el Taller de Amatitlán con una capacidad de fabricación inicial de 40 unidades diarias, en la actualidad se producen 150 unidades. En 1976 se implementó el Taller de Zacapa, produciendo 120 unidades; en 1982 se crearon microtalleres en el Área de Salud de Retalhuleu, en 1984 también se crearon talleres de fabricación de letrinas en Escuintla, Huehuetenango, El Quiché, Baja Verapaz, El Petén e incremento en el Taller de Zacapa (Izabal y Chiquimula).

4. SITUACION ACTUAL

4.1 Cobertura

La población rural del país es el 62% de la población total, la cual está distribuida en aproximadamente 17,595 localidades. Lo anterior sirve de marco referencial de la importancia de un programa de letrinización, ya que dentro de las políticas de Gobierno es prioridad la atención de las áreas rurales. Para 1985, la población rural total fue de 4,916,852, de las cuales se ha logrado servir a 2,048,000, es decir el 42% de la población. De 1980 a 1987 se han beneficiado 803,185 habitantes como se demuestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. LETRINAS INSTALADAS Y POBLACION BENEFICIADA

| AÑOS | LETRINAS INSTALADAS | POBLACION BENEFICIADA | OBSERVACIONES |
|-------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1980 | 12,944 | 77,664 | |
| 1981 | 18,856 | 113,136 | |
| 1982 | 13,366 | 80,196 | |
| 1983 | 9,638 | 57,828 | |
| 1984 | 12,186 | 73,116 | |
| 1985 | 26,214 | 157,282 | Apoyo UNICEF-OMS/OPS |
| 1986 | 35,758 | 214,548 | Apoyo UNICEF |
| 1987 | 4,916 | 29,416 | Apoyo parcial de UNICEF |
| TOTAL | 133,878 | 803,186 | |

Lo anterior tiene repercusiones en la mortalidad infantil (Cuadro 2) y en los indicadores que se esperan según la meta de salud paratodos en el año 2000 (Cuadro 3)

**Cuadro 2. PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD INFANTIL
Guatemala, 1983.**

| CAUSA | NUMERO |
|---|--------|
| 1. Infecciones y otros trastornos de las vías respiratorias | 4,271 |
| 2. Diarreas | 3,720 |
| 3. Malnutrición | 1,115 |
| 4. Infecciones de las vías respiratorias inferiores | 1,075 |
| 5. Infecciones de las vías respiratorias superiores | 1,075 |
| 6. Mediciones fatales | 1,075 |
| 7. Sepsis | 1,075 |
| 8. Sepsis | 1,075 |
| 9. Infecciones de las vías respiratorias inferiores | 1,075 |
| 10. Infecciones de las vías respiratorias superiores | 1,075 |

| | INDICADOR | AÑO | OBJETIVO |
|---------------------------|--------------|------|---------------|
| Expectativa de vida | 60.7 años | 1985 | > 70 años |
| Mortalidad infantil | 79.8/1000 nv | 1985 | < 30/1000 nv |
| Mortalidad 1-4 años | 15.6/1000 nv | 1984 | < 2.4/1000 nv |
| Inmunizaciones | 38 a 55% | 1984 | 100% |
| Agua potable | 58.1% | 1985 | 100% |
| Saneamiento | 57.7% | 1985 | 100% |
| Accesibilidad a servicios | -- | -- | 100% |

4.2 Restricciones

- 4.2.1 Ausencia de un presupuesto suficiente y adecuado para alcanzar una mayor cobertura a nivel nacional
- 4.2.2 Débil infraestructura de supervisión que permita llevar un buen control de las actividades de instalación, distribución y uso.
- 4.2.3 Orientación no adecuada de los pocos programas de educación en salud a todo nivel.
- 4.2.4 Sub-utilización del personal de nivel aplicativo en el programa de letrización, por estar siendo ocupado en otras actividades.

5. PLAN NACIONAL DEL DECENIO INTERNACIONAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO.

El decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento lanzado el 10 de noviembre de 1980 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, constituye un movimiento universal destinado a promover la urgente atención de extender las coberturas con servicios seguros de abastecimiento de agua y saneamiento al mayor número de habitantes posible. Este movimiento particulariza también la atención prioritaria a los grupos de población menos privilegiados que carecen de estos servicios tales como aquellos que viven en los sectores marginados de las ciudades y en las áreas rurales.

Guatemala atendiendo esta recomendación, elaboró en 1983 el Plan Nacional de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, entendiéndose esto último como la adecuada disposición de excretas. En dicho Plan se contemplaron y analizaron tres alternativas de cobertura para 1990:

- 5.1 Primera Alternativa: Considerada según la tendencia histórica de cobertura para llegar al año 1990 con el 34% de letrización en el área rural
- 5.2 Segunda Alternativa: Llegar al 100% de la población rural
- 5.3 Tercera Alternativa: Un punto intermedio es decir 73% de la población rural.

De las tres alternativas se adoptó la tercera o sea la del 73%. En 1985 como parte de seguimiento del Plan se revisó la primera mitad del decenio, encontrándose que las coberturas tomadas como base para la elaboración del Plan eran menores, así como los recursos asignados estuvieron por debajo de lo programado, de éste análisis se hizo un nuevo replanteamiento de metas, habiéndose establecido el 60% de cobertura para 1990.

6. FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA DE LETRINIZACIÓN

La DSM del MSPAS por intermedio del Departamento de Control y Disposición de Desechos, dentro de sus funciones esta la elaboración e instalación de letrinas sanitarias, actividades que realiza en coordinación con las Areas de Salud del país, por intermedio de Supervisores de Saneamiento, Inspectores de Saneamiento y Tecnicos en Salud Rural

Para tal fin cuenta con talleres de fabricación de letrinas en Amatitlán, Zacapa, Huehuetenango, El Quiché, Baja Verapaz, Alta Verapaz y El Peten. Los cuales operan bajo la responsabilidad de las Jefaturas de Area de Salud con fondos de la partida nacional y financiación de otras instituciones como OPS/OMS, UNICEF, ALIANZA PARA EL DESARROLLO JUVENIL COMUNITARIO, AGUA DEL PUEBLO, etc

6.1 Criterios para Seleccionar las Comunidades

6.1.1. El sitio de construcción debe estar a la mano de obra local, tener acceso a las letrinas sanitarias

6.1.2. Seleccionar comunidades rurales del país

6.1.3. El terreno utilizado en la instalación debe ser sano, no inundable y con un porcentaje de bajo costo.

Se letrinizarán comunidades en las que las letrinas sean bien promovidas y en las que existan las utilidades adecuadas

6.1.5. Las Areas de Salud con su personal de campo y administrativo, serán responsables de controlar y evaluar el subprograma en su jurisdicción

6.1.6. La comunidad participara en la fabricación, distribución e instalación de las letrinas directamente o a través de un Comité representativo

6.1.7. La comunidad por intermedio del Comité se responsabilizará, mediante acta de compromiso a instalar, usar y cuidar la letrina (buen uso antes, durante y después de realizado el proyecto)

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LASF

| | |
|---|----|
| Diseño, Construcción y Estructura Convencional de LASF <i>Andres Chavez</i> , CEMAT | 21 |
| Una Buena Letrina es un Derecho para Todos <i>Jacobo Schiere</i> , Comité Central Menonita | 25 |
| Experiencias de UNEPAR-Norte en la Construcción de LASF <i>Mario Rasuleu</i> , UNEPAR | 27 |
| Resultados de la Encuesta sobre la Construcción de LASF <i>Armando Cáceres</i> , CEMAT | 29 |

DISEÑO, CONSTRUCCION Y ESTRUCTURA CONVENCIONAL DE LASF

Andrés Chávez

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT), Guatemala

1. INTRODUCCION

Tener una letrina es necesario, no importa que clase, ya que sólo teniendo una se evita la contaminación ambiental. Existen varias clases de letrinas pero algunas son mejores que otras, tanto en lo técnico, como en lo práctico. En 1977, CEMAT investigó diferentes clases de letrinas, encontrando como la mejor a la letrina abonera seca familiar (LASF) originalmente diseñada en Vietnam. Esta letrina es apropiada para usarla en las áreas rurales, lugares donde no hay drenajes, tierras rocosas, además no necesita agua y si se utiliza adecuadamente produce un abono de aspecto inofensivo y útil para la agricultura.

La LASF es una letrina de dos cámaras en las que se depositan las excretas sólidas separadas de la orina; a las excretas sólidas se les agrega ceniza, cal o tierra después de cada defecación para que permanezcan secas. Y la orina es conducida por una manguera hasta un recipiente donde se recibe y posteriormente se aplica a cultivos.

Las dos cámaras o cajones de la LASF están separados con una fundición de concreto encima, con un agujero en cada cámara; éste sirve para la colocación de la tasa y es allí donde se introducen las excretas y la ceniza, cal o tierra. En la parte de atrás de estas cámaras hay dos compuertas que sirven para descargar o extraer el abono a los 10 o 12 meses de haberla empezado a usar.

La letrina abonera es evidentemente mejor que la de pozo, por las razones siguientes:

- 1.1 Evita la contaminación del suelo, lagos, ríos y aguas subterráneas
- 1.2 Su construcción no requiere de mano de obra calificada
- 1.3 Puede ubicarse muy cerca de la casa, ya que no produce olores desagradables
- 1.4 Las excretas son inaccesibles para los animales
- 1.5 No representa peligro para los niños de corta edad que podrían caer dentro, como ha sucedido con las letrinas de pozo ciego.

Hay un sin número de ventajas que ofrece este tipo de letrina, pero a mi criterio las mencionadas anteriormente son las más sobresalientes.

2. HERRAMIENTAS Y MATERIALES

Desde que se empezó a difundir la LASF, se ha recomendado enfáticamente que se usen recursos locales, ya que esto permite bajar el costo de la construcción. Estos materiales pueden ser: pajón, caña de milpa, etc. Sin embargo, hay comunidades en las cuales no puede conseguirse este material, entonces el que se usa debe traerse de lejos, como: bloque, lámina de cinc, etc. Actualmente las cámaras de LASF se están construyendo con bloques, piedras o ladrillos, ya que con anterioridad se usó el adobe, observándose que se desmorona o que después de dos o tres temporadas de lluvia se filtra la humedad hacia dentro de las cámaras a pesar de haberlas revestido de cemento o cal.

Para la construcción de LASF no se necesita tener todas las herramientas que comúnmente utiliza un albañil, basta con tener una cuchara, azadón, cernidor, mortero y tenaza. Los materiales de construcción utilizados, se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. MATERIALES DE CONSTRUCCION DE UNA LASF

| CANTIDAD | CLASE DE MATERIAL |
|----------|--|
| 2 | sacos de cemento |
| 1 | saco de cal hidratada |
| 1/2 | hoja de lámina lisa |
| 6 | metros de poliducto de 1" de diámetro |
| 2 | carretillas de piedrín |
| 6 | carretillas de arena de río |
| 2 | palanganas plásticas de 10" de diámetro |
| 1 | varilla de 1/4" o 1 docena de cañaveral |
| 2 | tablas de 7" |
| 2 | libras de alambre de amarre |
| variable | materiales locales para la construcción de la caseta |

3. PROCEDIMIENTO DE AUTOCONSTRUCCION

3.1 Se busca la mejor ubicación para la construcción, tiene que ser en un lugar contrario a donde pasen corrientadas de agua para que no entre fácilmente en las compuertas de descarga del abono.

3.2 Se trazan las medidas correspondientes que son 50 x 90 cm de luz.

3.3 Se construye la base y luego se levantan las paredes de las cámaras, utilizando para esto bloques, piedra o ladrillo con una altura de 90 cm más 5 cm de toza o concreto.

3.4 Al terminar las cámaras se hace un repello liso de cemento en el interior, esto permite una mejor impermeabilización para que no haya entrada de humedad hacia la materia acumulada (excretas y ceniza) y luego se coloca un tubo de poliducto que conducirá la orina hacia fuera

3.5 Luego se pone una capa de cemento en el piso de las cámaras para impermeabilizarlas totalmente. Esta capa ayuda a que los líquidos y microorganismos de las excretas no salgan fuera de la cámaras y contaminen los pozos de agua que estén cercanos al lugar donde esté la letrina.

3.6 Se empieza la armazón de una parrilla que puede ser de varillas de 1/4 o cañaveral, también con sus respectivos agujeros (Dibujo 1)

3.7 Se pone una formaleta de tabla en las dos cámaras y luego se coloca la parrilla, poniendo dos palanganas plásticas, esto sirve para formar el agujero de la tasa y la entrada de ceniza

3.8 En el mismo lugar se construye la tasa o sentadera con un diseño especial que separa las heces de la orina. Esta tasa puede ser utilizada tanto por hombres como por mujeres, aunque cuando hay varios hombres en la familia es preferible construir un mingitorio aparte, ya que al orinar en la tasa se salpica dentro de la cámara y se humedece el material acumulado.

3.9 Se pone mezcla en la formaleta, puyándola con un palo, esto sirve para que la mezcla tenga una mejor penetración. A las dos horas se sacan las palanganas que se incrustaron en el concreto

3.10 Una vez terminada la fundición y los grades, se empieza la construcción de la caseta y luego del techo, preferiblemente de materiales locales como, paja, palma, milpa, lepa, etc

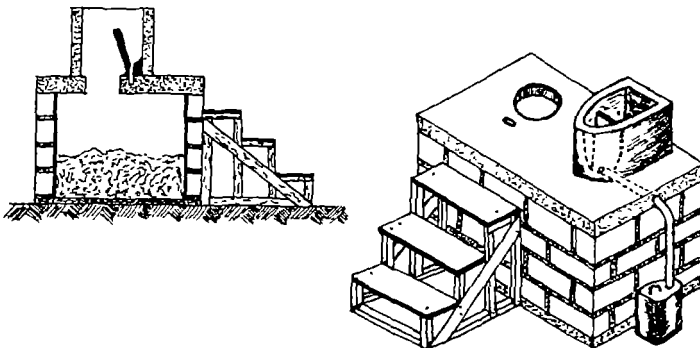
3.11 Al tercer día se quita la formaleta y se colocan las compuertas para sacar el abono. Antes de colocar las compuertas se pone una capa de tierra a la cámara que se utilizará de inmediato.

4. SEGUIMIENTO

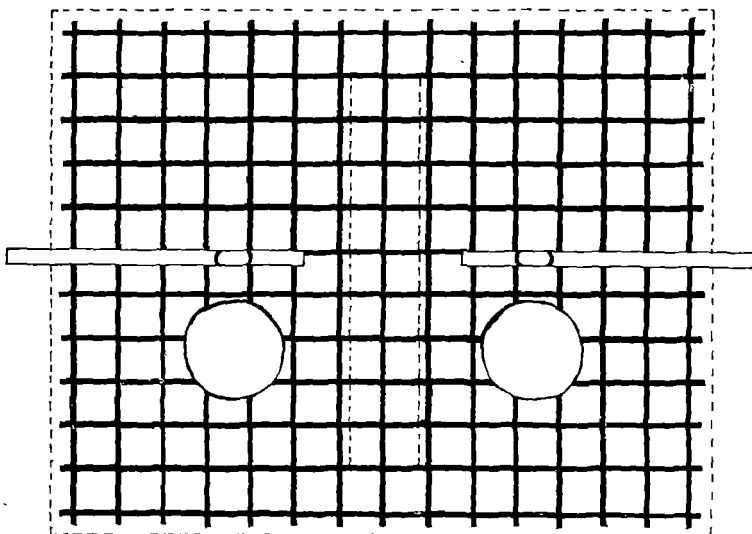
El seguimiento sistemático es una parte fundamental del funcionamiento de la LASF. Al terminar el curso de construcción de LASF se le enseña al usuario y a los participantes, como usar y mantener la letrina. Pasados unos dos meses después de haber empezado a usarla, debe llegar el promotor a visitar al usuario nuevamente y observar cómo están usando la letrina y cuál es su funcionamiento. El promotor preguntará cuáles son los problemas que se han presentado durante el tiempo de uso y ayudará a que los usuarios continúen usando correctamente su letrina, o bien les dará los consejos necesarios para mejorar su funcionamiento.

Pasados tres meses de la primera visita, el promotor volverá a visitar al usuario y nuevamente preguntará sobre los problemas surgidos, esta vez, el promotor tomará una muestra del contenido de la letrina para analizarla en el laboratorio. A los seis meses será visitado nuevamente para conocer el estado y uso del abono. La importancia del seguimiento radica en que el usuario de LASF puede consultar sus dudas y resolver los problemas que se le presenten con el uso, ya que cuando no hay seguimiento, el usuario frente a un problema que no sabe solucionar opta por abandonar o destruir su LASF produciéndose un efecto negativo sobre la aceptación y difusión de las mismas entre sus vecinos.

Dibujo 1. DISEÑO Y COLOCACION DE LOS SENTADEROS ESPECIALES Y PARRILLA



GRAFICA DE PARRILLA



UNA BUENA LETRINA ES UN DERECHO PARA TODOS

Jacobo Schiere

Comité Central Menonita, Santa María Cauqué, Guatemala

La gente de pocos recursos económicos tiene el mismo derecho a este servicio que la gente de más recursos económicos. Aquí urge reconsiderar realidades políticas que favorecen el retraso económico.

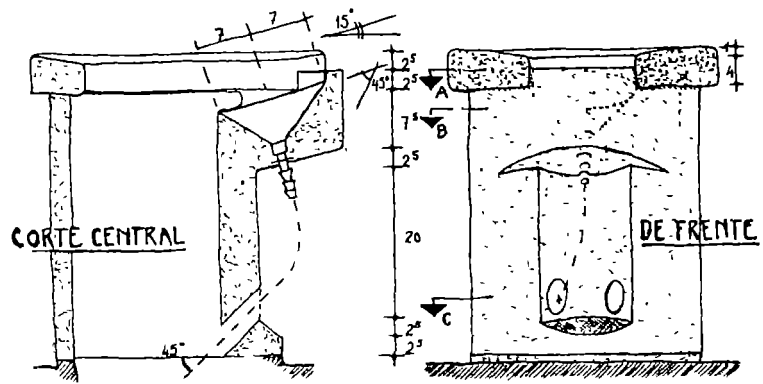
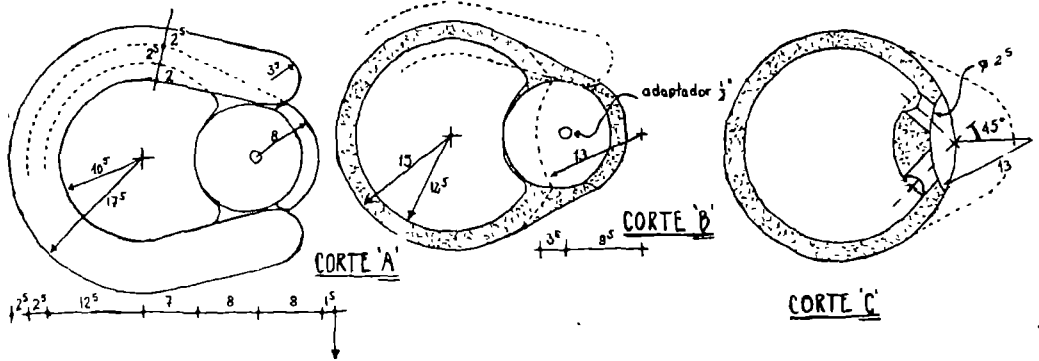
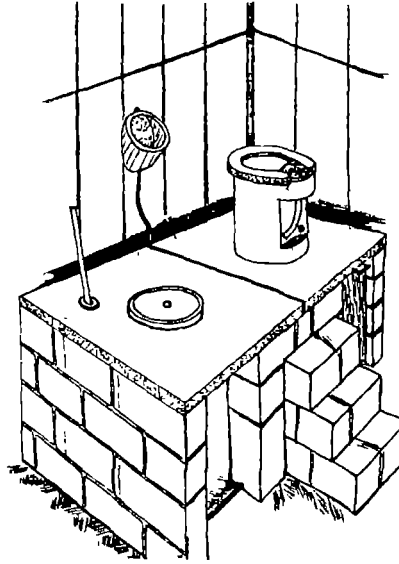
Si vemos a la LASF como una opción para los "pobres" sin querer tomarla en cuenta para los de mayor recursos económicos, tendremos problemas serios en su promoción. La LASF en este caso va a ser un símbolo de retraso económico.

Solamente si se le promueven en una forma bien presentable y lavable (sin ninguna molestia que le hace ver y ser inferior a los sistemas modernos), vamos a poder verla aceptable, como una buena opción para toda la gente consciente (no importa su estado económico). Si la gente de pocos recursos está dispuesta a pagar por algo presentable, será muy difícil lograr que acepte algo que no cumple con las condiciones mínimas de presentación, higiene y utilidad.

La LASF tradicional difícilmente va a ser aceptada en caso de una casa para alquiler, debido a sus pocos recursos económicos, a la falta de utilidad del producto final, a la falta de tierra, falta de espacio en el patio, etc. Por lo anterior, merece la atención la LASF portátil (llamado tipo MAT). Basado en mi amplia experiencia práctica en el área rural y urbana, considero que para una difusión masiva de la LASF se necesita más que todo prefabricación, atención y estandarización. En la Figura 1 se muestran algunas de las modificaciones que la experimentación y sistematización han sugerido, proponiéndose como las más viables para mejorar la aceptación de las LASF y optimizar el diseño técnico. Solamente si los promotores y directores de programas consideran a la LASF como una opción real para uso en su propia familia, van entonces a poder contribuir al éxito de la misma.

Figura 1. MODIFICACION DE CAMARAS Y ASIENTO DE LASF SUGERIDOS POR CCM

TAZA TIPO
SANTA MARIA



EXPERIENCIAS DE UNEPAR-NORTE EN LA CONSTRUCCION DE LASF

Mario Rasuleu

Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales (UNEPAR- Norte), Guatemala

Al agradecer a CEMAT por la oportunidad que nos ofrece de tratar a lo largo de estos días en materia de la LASF, quiero iniciar esta breve relación aclarando que nuestra participación en este evento responde más a expectativas de aprendizaje que a la intención de aportar mayor información acerca de experiencias observadas en las LASF que tenemos instaladas en la región, digo esto porque la experiencia sobre LASF que UNEPAR haya podido acumular, se reduce básicamente a aspectos de infraestructura física y para ampliar esta afirmación, a continuación me permito mencionar algunos antecedentes que originan nuestra participación en proyectos de LASF

UNEPAR es una institución de Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social cuyo objetivo primordial es dotar de Agua potable a comunidades rurales con poblaciones mayores de 500 habitantes. Su campo de acción se extendió en algunas de nuestras comunidades, al ámbito del saneamiento del medio, debido a que una de las instituciones que nos patrocina, CARE en este caso, optó por incluir dentro de su programa con UNEPAR, la construcción de letrinas, con la sana intención de contribuir con las comunidades, dotándolas de servicios que permitieran mejorar sus condiciones de salud. Esta intención tuvo un punto de relación con CEMAT y originó la adopción de las LASF como modelo de letrinización a emplear

Fue de esta manera, como a partir de 1983 iniciamos en los proyectos financiados por CARE, la construcción de LASF, habiendo instalado a la fecha unas 1500 LASF en 15 comunidades, de las cuales únicamente un 15% están siendo utilizadas adecuadamente y cumpliendo con los procedimientos de mantenimiento requeridos para aprovechar su función generadora de abono orgánico

Lo anterior, nos conduce a aceptar que debido a problemas suscitados por la escasez de personal (un total de siete promotores para cubrir una región que abarca cuatro departamentos), escasez de recursos y sobre todo la falta de capacitación al personal en servicio. Hasta el momento no ha sido posible practicar un seguimiento sistemático a la obra física construida.

A partir del presente año y preocupados por la situación ya expuesta, la Regional está preparando un plan de Atención Educativa para Usuarios de LASF construidas por UNEPAR, que permitirá afrontar la ya problemática actitud prevaliente

Es por ello que al inicio aclaré la perspectiva de aprendizaje que nos condujo a este evento, ya que pretendemos iniciar un proceso de mayor comunicación y coordinación con CEMAT, que permita aplicar una conducta correctiva sobre la capacidad instalada hasta ahora y a la vez una reformulación de nuestra estrategia para próximos proyectos que contemplen la construcción de LASF, de manera que se prevea el seguimiento requerido por la capacidad a instalar.

Es oportuno aceptar que dado el tiempo que ha pasado, el problema es significativo, sin embargo, también es oportuno asentar nuestra posición en función de la receptividad y cooperación para que la situación crítica ante la que nos encontramos encuentre el principio de un proceso correctivo que nos encamine a la solución del conflicto generado. Es por ello que desde ya estamos ante CEMAT, solicitando su aporte técnico-científico en función de evitar la expansión de un problema que de no corregirse puede convertir a nuestra sana intención en una aguda y conflictiva situación muy difícil de resolver.

Por último me permito sugerir que como consecuencia de este Seminario, se integre una Comisión permanente de carácter multisectorial que pueda contribuir con CEMAT en la tarea de la difusión, instalación y el seguimiento de proyectos que introduzcan las LASF.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOBRE LA CONSTRUCCION DE LASF

Armando Cáceres

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiable (CEMAT), Guatemala

Los materiales usados para la construcción de las LASF son múltiples y dependen de la accesibilidad y costo que se tenga para adquirir cada uno de ellos en las diversas comunidades, así como la experiencia que los campesinos tengan en el manejo de cada material particular. Desde un principio CEMAT impulsó el uso de los materiales locales, habiendo experimentado con una buena cantidad de ellos, aunque no todos han demostrado tener las mismas ventajas de costo y durabilidad. La boleta de la Encuesta Nacional contenía 15 preguntas referentes a la construcción de la LASF y la casetas, de las cuales las respuestas de 220 usuarios a las más importantes preguntas se anotan en el Cuadro 1, donde se demuestra que la construcción de una LASF lleva un promedio de 5 días, que su costo promedio es de aproximadamente Q. 62 y que más del 70% de las LASF no recibieron ningún seguimiento después de su construcción.

Cuadro 1. DATOS TECNICOS ENCONTRADOS EN UNA MUESTRA DE LA ENCUESTA NACIONAL SOBRE LA CONSTRUCCION DE LASF

| | |
|--------------------------------|----------------|
| Días de construcción | 4.48 ± 2.77 |
| mínimo - máximo | 1 - 30 |
| Costo de materiales (Q) | 44.09 ± 23.33 |
| mínimo - máximo | 8 - 98 |
| Costo de mano de obra (Q) | 17.98 ± 9.37 |
| mínimo - máximo | 1 - 75 |
| Financiamiento: Préstamo (%) | 38.3 |
| Propio (%) | 32.4 |
| Donación (%) | 20.1 |
| Otro (%) | 9.1 |
| Medidas: Ancho cámaras (cm) | 114.57 ± 21.35 |
| Alto cámaras (cm) | 75.05 ± 9.81 |
| Largo cámaras (cm) | 155.10 ± 30.97 |
| Espesor plancha (cm) | 7.48 ± 3.10 |
| Seguimientos realizados: 0 (%) | 70.5 |
| 1-4 (%) | 16.4 |
| 5-9 (%) | 9.2 |
| 10+ | 4.1 |

Análisis de 220 boletas pasadas a usuarios de LASF durante la Encuesta Nacional de LASF realizada en Guatemala durante 1986-87

Según la encuesta nacional los principales materiales de construcción utilizados son: para el techo, la lamina de cinc (65.5%), para las cámaras, el bloque (50%), y para la caseta, la madera aserrada (31.8%) y la caña (29.6%), como puede observarse con mayor detalle en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. MATERIALES DE CONSTRUCCION DE 220 LASF
ENCUESTADAS EN 1986**

| <u>Techo</u> | | <u>Caseta</u> | |
|----------------|-------|--------------------|-------|
| Lámina de cinc | 65.5% | madera aserrada | 31.8% |
| palma | 10.0 | caña | 29.6 |
| paja | 10.0 | palma, bambú | 7.0 |
| fibracreto | 6.4 | plástico | 5.5 |
| teja | 5.0 | lepa | 5.5 |
| plástico | 1.4 | adobe | 4.5 |
| no tiene | 1.8 | bajareque | 3.6 |
| | | bloque | 3.6 |
| | | material vivienda | 2.7 |
| | | carton o lámina | 1.9 |
| | | ladrillo | 1.0 |
| | | no tiene | 1.4 |
| <u>Cámara</u> | | <u>Procedencia</u> | |
| bloque | 50.0% | material local | 38.6% |
| adobe | 23.2 | material de lejos | 61.4 |
| pedra | 12.7 | | |
| concreto | 6.9 | | |
| puzzolana | 5.0 | | |
| bajareque | 2.7 | | |
| ferrocemento | 0.5 | | |

8

CONTAMINACION FECAL, MANTENIMIENTO Y USO DE LASF

| | |
|--|----|
| Factores que Favorecen el Ciclo de Contaminación Fecal <i>Armando Cáceres</i> , CEMAT | 33 |
| Mantenimiento y Uso de la LASF - Experiencias de un Usuario <i>Federico Solovi</i> , Microempresa Manita Curativa-CEMAT | 39 |
| Metodología y Resultados de la Evaluación del Mantenimiento y Uso de LASF <i>Ana María Xel</i> , CEMAT | 43 |

FACTORES QUE FAVORECEN EL CICLO DE LA CONTAMINACION FECAL

Armando Cáceres

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiada (CEMAT), Guatemala

1. FACTORES AMBIENTALES

La contaminación por los microorganismos de sus propias excretas es un problema que ha acompañado al hombre desde sus inicios, en vista de la constante necesidad de eliminar nuestras excretas y deyecciones. Para el hombre primitivo esto no era problema, ya que la dispersión de sus comunidades y la escasa población le permitía la defecación al aire libre, una forma empírica de reciclamiento primario. Pero en los tiempos actuales, el aumento de la población y la densidad de sus asentamientos impiden una disposición indiscriminada de las excretas, a pesar de ser la práctica más frecuente en la mayoría de la población rural de los países en desarrollo.

La mayoría de microorganismos tienen su origen en la naturaleza, pero por adaptación biológica a condiciones de parasitismo muchos se han convertido en infecciones específicas del hombre, si bien su sobrevivencia en el ambiente determina la capacidad de transmisión. El Cuadro 1 se detallan los principales factores ambientales que influyen en la sobrevivencia o muerte de los microorganismos patógenos, como son: temperatura, humedad, nutrientes, competencia, radiación solar y pH [1]. Varios microorganismos fecales son capaces de producir enfermedad al hombre, pero su biología y formas de transmisión determinan la epidemiología, por lo que en su control deben tomarse en cuenta sus características ecológicas y los recursos locales [2,3].

2. FACTORES BIOLÓGICOS

Como queda dicho, la mayoría de infecciones humanas son específicas del hombre, por lo que nuestras excretas no procesadas diseminan enfermedades y contaminan el ambiente de todos. Sabemos que existe una gran diversidad en la sobrevivencia en el ambiente de los microorganismos, hay unos que tienen poca sobrevivencia en el ambiente, pero que pueden transmitirse directamente del ano a la boca, otros que pueden multiplicarse fuera del organismo, teniendo diversos grados de presencia e infectividad en el ambiente. Existen parásitos que necesitan permanecer algún tiempo en el ambiente para desarrollar sus fases infectivas, los que sobreviven procesos de digestión en los desagües, y algunos que tienen ciclos exóticos en los que participan otros animales portadores o transmisores, por lo que su presencia está circunscrita a hábitats particulares. Esta persistencia en el ambiente determinará el riesgo para la salud, los márgenes de seguridad y las bondades de un sistema para el procesamiento de excretas [4].

Por el estudio de las características de cada una de las enfermedades de transmisión fecal, por su forma de contagio, su interacción con otros factores ambientales y las principales estrategias para su control, las enfermedades infecciosas de transmisión relacionada con excretas han sido clasificadas en seis grupos. El Cuadro 2 describe resumidamente cada grupo, la Figura 1 muestra el efecto de los sistemas de tratamiento en cada una de estas infecciones.

Entre cada agente infeccioso y el hombre se establece una relación huésped-parásito que depende de varios factores del patógeno (latencia, dosis, infectividad, virulencia), de la inmunidad del hospedero (natural y adquirida), y de la relación entre el ambiente prevaletante y las rutas de transmisión [1,3]. La Figura 2 integran los elementos del triángulo epidemiológico y se ilustra el efecto de esta relación. No hay que olvidar que en varias ocasiones la población microbiana que infecta nuestras superficies es a su vez un mecanismo de defensa, al impedir que otros microorganismos desplacen a la que ya ha establecido equilibrio en nuestro organismo.

3. FACTORES SOCIOCULTURALES

Además de los factores ambientales, biológicos e inmunológicos, en nuestros países un factor muy importante es el aspecto sociocultural, integrado por tradiciones, costumbres y hábitos que no siempre son proclives a mejorar el ambiente o a la introducción de innovaciones, o bien a factores derivados de una educación sanitaria prácticamente inexistente. Los principales aspectos socioculturales que influyen en el éxito de una innovación sanitaria son: el efecto de la conducta humana en la transmisión, las costumbres y prácticas profilácticas que varían de sociedad a sociedad y la aceptación de la innovación. Después de todo, las soluciones al problema de la contaminación fecal tendrán que ser integradas a procesos productivos, socialmente aceptables, técnicamente válidos y económicamente factibles para las condiciones del país.

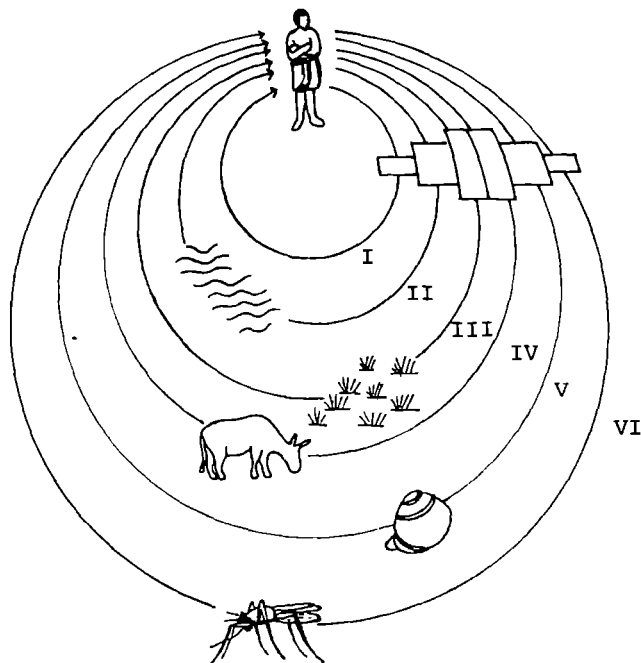
Cuadro 1. PRINCIPALES FACTORES AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN LA MUERTE DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS

| FACTOR | EFFECTO SOBRE LA SOBREVIVENCIA |
|-----------------|---|
| Temperatura | Aumenta la muerte de los microorganismos con temperaturas altas Hay mayor sobrevivencia con temperaturas bajas |
| Humedad | Mayor sobrevivencia en medios húmedos Rápida muerte por la desecación |
| Nutrientes | Aumento de la muerte en ausencia de nutrientes esenciales |
| Competencia | Mayor sobrevivencia en un ambiente con pocos microorganismos que compitan por los mismos nutrientes |
| Radiación Solar | Aumento de la mortalidad de los microorganismos al exponerse a la radiación solar |
| pH | el pH neutro y alcalino prolonga la sobrevivencia de bacterias, el pH ácido prolonga la sobrevivencia de virus |

4. FACTORES TECNICOS Y POLITICOS

El Informe Engelberg recientemente elaborado por un grupo de expertos internacionales sobre el tema de desagües y excretas indica que existe suficiente experiencia sobre el manejo de excretas y desagües, por lo que solo hoy que adoptar experiencias exitosas en el manejo de estos desechos [4]. Sin embargo, la práctica común y las iniciativas gubernamentales están encaminadas a la perpetuación de tecnologías que ya no satisfacen las demandas científico-técnicas del momento, tal el caso de los desagües urbanos vertidos a las fuentes de agua indiscriminadamente y el uso de letrinas de pozo. En el caso de los primeros, la ciudad de Guatemala no cuenta con un sistema que transforme los desagües que producimos para ser usados seguramente en la agricultura o vertidos a las fuentes de agua; en el caso de las segundas, se sabe de las limitaciones y falta de masificación de las letrinas de pozo a pesar de los esfuerzos de autoridades y funcionarios, pero no se han estudiado por que se fracasa para ofrecer alternativas de solución. Es necesario buscar soluciones integrales y multidisciplinarias que permitan formular políticas que favorezcan el manejo adecuado de las excretas y aguas negras con tecnologías apropiadas [5].

Figura 1. CICLO DE LA CONTAMINACION FECAL

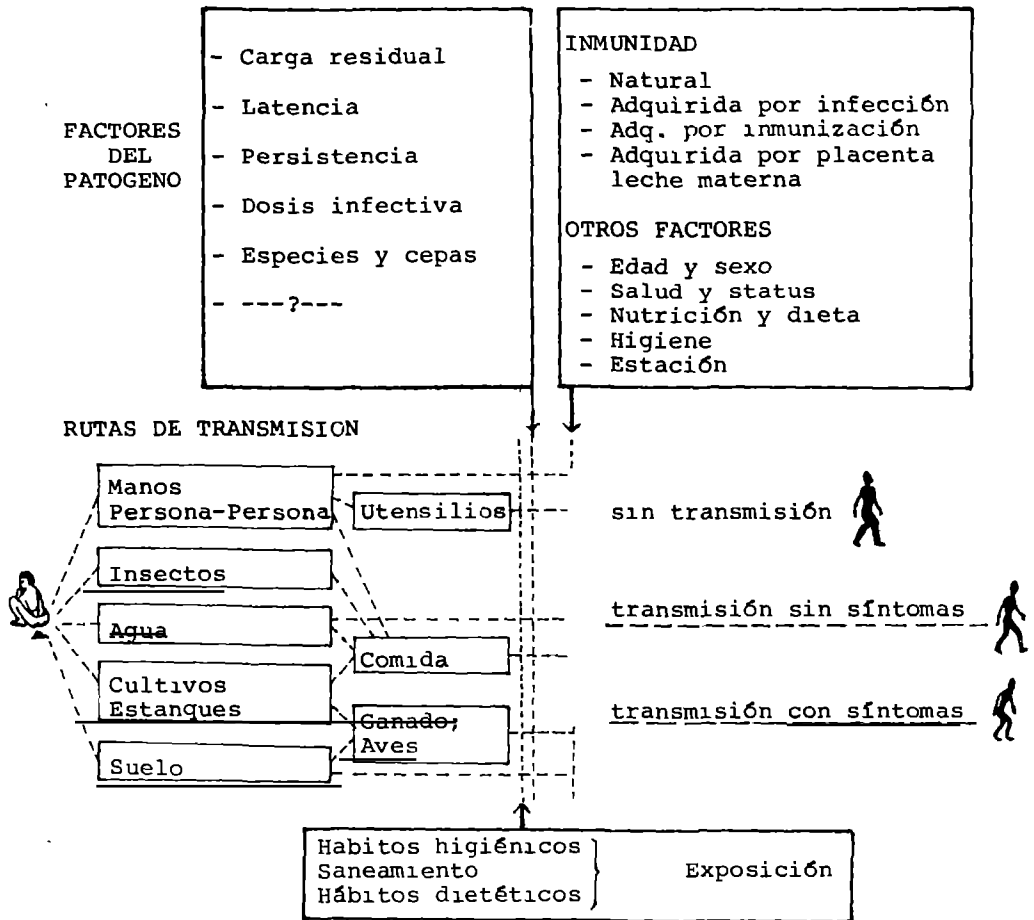


Cuadro 2 CARACTERISITCAS DE LAS INFECCIONES RELACIONDAS CON EXCRETAS

| | CARACTERISTICAS | EJEMPLO | TRANSMISION | CONTROL |
|------------|---|--|--|--|
| I | No latente, infeccioso inmediatamente Dosis infecciosa baja (< 100 MOs) | Enterobiasis Virus entéricos Himenolepiasis Amebiasis | Personal Doméstica | Garantizar agua potable Mejoramiento higiene personal y doméstica Tratamiento excretas |
| II | No latente, infeccioso inmediatamente Dosis infecciosa media (> 10 ⁴ MOs) | Enterobacterias | Personal Doméstica Agua/cultivos | Mejoramiento higiene personal y doméstica Tratamiento excretas |
| III | Latente y persistente Sin huésped intermediario | Helminiasis | Campos/patios Cultivos | Mejoramiento higiene Uso de tetrina |
| IV | Latente y persistente Huésped intermediario | Helminios Teniasis | Campos/patios | Tratamiento excretas Cocción de carnes |
| V | Infectividad diferida Huésped intermediario acuático | Helminios Nemátodos | Agua | Tratamiento excretas Control de reservorios |

Basado en Mara & Feachem (1980) y Feachem *et al* 1981

Figura 2. RELACION HUESPED-PARASITO EN LA TRANSMISION DE ENFERMEDADES



5. REFERENCIAS

1. Cross, P & M Strauss (1985) Health aspects of nightsoil and sludge use in agriculture and aquaculture. Duebendorf, IRCWD,
2. Mara, D & R Feachem (1980). Technical and public health aspects of low cost sanitation programme planning. *J. Trop. Med. Hyg.*, 83:229-240.
3. Feachem, RG, DJ Bradley, H Gerelick & DD Mara (1983). Sanitation and Disease. Health Aspects of Excreta and Wastewater Management. Chichester, John Wiley & Son.
- 4 IRCWD (1985). Health Aspects of Wastewater and Excreta Use in Agriculture and Aquaculture: The Engelberg Report IRCWD News, No. 23 Switzerland
- 5 Mara, DD & S Cairncross (1987). Wastewater and excreta use in agriculture and aquaculture in developing countries. Geneva, UNEP/WHO.

MANTENIMIENTO Y USO DE LA LASF: EXPERIENCIAS DE UN USUARIO

Federico Solovi

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT), Guatemala

1. INTRODUCCION

Actualmente en Guatemala nos encontramos con el serio problema de contaminación ambiental a todo nivel por responsabilidad de sus propios habitantes y de las autoridades que rigen los destinos del país, quienes le ponen poco interés al problema, ya sea por la utilización de sistemas inadecuados o por mal uso de los mismos.

Sí observamos los desagües de la ciudad encontramos que son sistemas poco aptos, por no contarse con la forma adecuada de procesar las excretas sin perjudicar a los pobladores rurales que viven en las partes bajas que es a donde a fin de cuentas van a dar los desechos urbanos. Esta situación provoca graves problemas a los moradores de las orillas de los ríos, quienes padecen frecuentes problemas de salud, especialmente enfermedades del estómago, ya que los ríos en muchos casos son su única fuente de agua. En los lagos de Atitlán y Amatitlán la mayoría de sus habitantes ingieren agua contaminada sin que las autoridades lo eviten, por el contrario, permiten que sus partes urbanizadas viertan sus desagües directamente al lago. Pensemos por un momento en el enorme gasto de agua de la ciudad únicamente con el sistema sanitario, con el manipular de la palanquita del baño, cuántos litros de agua se consumen. Cuantifiquemos cuántos habitantes tiene la ciudad y por lo menos todos defecan una vez por día.

Este problema es un reto para todos puesto que formamos parte del mismo, pero también podemos ser parte de la solución mediante una actitud responsable, utilizando métodos que eviten perjudicar a los demás, que nos benefician a todos y que además sean aprovechables y productivos

2. DISPOSICION DE EXCRETAS Y ACEPTACION DE LASF

En la primera parte indicábamos el sistema de defecación que actualmente se practica en el área urbana, ahora mencionaremos algunos problemas enfocados al área rural. En muchas de las comunidades rurales, el sistema más utilizado es la defecación al aire libre, que según ellos es la mejor forma de defecar porque sólo tienen que buscar un lugar fuera de la vista del público (arbustos o sembradíos de maíz) y defecan con libertad, sin ninguna clase de obstrucción. Por otra parte, defecan al aire libre con el propósito de alimentar algunos animales domésticos como: cerdos, gallinas, etc., sin percatarse de los problemas de contaminación que esto traerá para sus ramifitas, especialmente para la niñez que siempre se mantiene desnutrida a causa de los parásitos intestinales que vienen como resultado de la defecación al aire libre

Ahora bien, si hablamos de un Programa de Letrinización a nivel nacional en el área rural, se debe pensar antes si el sistema escogido sea el más adecuado. Obligar a un campesino a caber

un agujero, entregarle una tasa y una plancha para que la use, sin antes haber convivido directamente con su familia para hacer conciencia en ellos de la importancia que tiene la utilización de una letrina para protección de su familia, solamente traerá resultados negativos. Por otra parte, vale la pena mencionar también el diseño de la tasa, muchas de las tasas que se utilizan en el área rural han sido hechas por un diseñador que no sabe si la hizo con visión integral o con la idea que la utilizara propiamente un campesino. En muchas ocasiones yo me he sentido muy incómodo usando una tasa de esas porque son muy rústicas, deformes y grandes en comparación con una tasa de china.

En un principio no contábamos con el problema del diseño porque únicamente pensábamos en solucionar el problema del sistema en sí, pero con la experiencia que da el tiempo nos damos cuenta que se deben mejorar algunos de los defectos de diseño, es por eso que soy de la opinión que entre usuarios e instituciones podemos mejorar el diseño y encontrar un sistema adecuado para que sea un plantenamiento mutuo. Actualmente hay varios sistemas y diseños ¿Cuál es el mejor? En mi opinión el mejor será el que la gente acepte, que esté de acuerdo con sus costumbres y manera de vivir.

3. UNA ALTERNATIVA

Una alternativa que tiene muchas probabilidades de aceptación es la LASF, ya que por su diseño y utilización ofrece muchas alternativas positivas que benefician directamente a la familia campesina, por ser no solamente un aislamiento de las heces fecales, sino porque también produce un valioso abono orgánico para nutrir el suelo que constituye la única fuente de ingresos para la familia.

Actualmente la LASF empieza a ser reconocido en otras partes del mundo. En Guatemala se ha construido un número importante de ellas, pero lamentablemente algunas instituciones han querido desarrollar programas de difusión sin tener el pleno conocimiento de la construcción y mantenimiento de la misma, provocando que muchas de las letrinas construidas esten abandonadas o en mal uso.

Como mencioné al principio, por falta de experiencia al iniciar un proyecto se cometen una serie de errores que llevan al fracaso, pero pensemos cómo ponernos de acuerdo para poner en marcha un proyecto de letrización que verdaderamente rinda los frutos deseados. Como usuario de LASF, propongo un reto: "Construyamos una LASF siguiendo todas las recomendaciones de quienes saben, para que el usuario esté satisfecho y contento con su letrina".

4. EXPERIENCIAS Y RESULTADOS DEL USO DEL ABONO ORGANICO DE LASF EN EL ALTIPLANO CENTRAL DE GUATEMALA.

En cuanto al uso de los abonos orgánicos, en Guatemala se tienen muchas experiencias. Si vemos hacia el pasado, encontramos que nuestros antepasados Mayas no conocían los abonos químicos y su producción agrícola, que era muy buena, estaba hecha a base de abonos orgánicos y según las crónicas gozaban de una buena salud.

El uso del abono químico ha hecho que nos olvidemos de nuestro viejo sistema de enriquecimiento de suelos (abonos orgánicos) y muchos años hemos vivido usándolo, pero el encarecimiento de los abonos químicos nos está obligando a pensar nuevamente en el sistema que a nuestros antepasados tan buenos resultados les dio, ya que el precio del abono químico cuando salio al mercado era de Q 3.00 el quintal y ahora su costo es de Q.30.00 el quintal

5. UNA OPCION

Una solución al problema del encarecimiento del abono químico es el abono producido en LASF, ya que por sus características viene a ser un complemento del abono químico. Como usuario de LASF he obtenido buenos resultados con este abono y con la letrina en general. Mi letrina esta mas cerca de la casa, ya que no produce olores desagradables, no permite el contacto de los animales, no produce contaminación y por lo tanto enfermedades, es presentable, produce abono, no gasta agua, es segura y perenne

6. EL USO DEL ABONO DE LASF

En algunas aldeas del altiplano central de Guatemala en donde se ha utilizado el abono de LASF, hemos visto que tiene resultados comparables con el fertilizante de la formula 15-15-15 en el cultivo de hortalizas y granos comestibles como zanahoria, arveja, coliflor, remolacha, plantas medicinales, maiz, frijol, etc

Por experimentacion empirica con los campesinos de la región, hemos llegado a la conclusion que la administración de 1 onz de fertilizante químico por planta o bien de 4 onz de abono de LASF por planta dan resultados similares. La diferencia de esta comparación radica en que el abono LASF tarda de 2 a 3 años en perder su efecto nutritivo y enriquece cada vez más el suelo y controla en gran medida la contaminación provocada por insectos y enfermedades por la acción que ejerce la ceniza

Para la fertilización de mis cultivos en este año de 1987, tuve un ahorro de Q 150 equivalentes a 5 quintales de fertilizante químico, ya que mi LASF produjo en un año 12 quintales de abono. Además, ahora observo que el suelo recupera su estado fértil que había perdido por el uso del abono químico

METODOLOGIA Y RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL MANTENIMIENTO Y USO DE LASF

Ana María Xet Mull

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiable (CEMAT), Guatemala

Durante 1986-87 se realizó una Encuesta Nacional para evaluar el estado de la disseminación de las LASF instaladas por CEMAT en diferentes regiones del país, utilizando una metodología que se ha venido adaptando desde hace 7 años y que se estandarizó específicamente para la Encuesta.

1. METODOLOGIA

La metodología empleada para evaluar el uso y mantenimiento de LASF comprendió dos aspectos. El primero fue la evaluación del aspecto físico de las letrinas a cargo de un técnico de campo previamente entrenado; para ello se usó una ficha de control diseñada para el monitoreo individual macroscópico de las letrinas, que se llena de acuerdo con una guía para la evaluación de cada uno de los siguientes parámetros: aspecto general, aseo de la caseta, presencia de ceniza, orina, moscas, olor, utilización del abono y prueba de agitación. El segundo aspecto abarcó la obtención de información a través de la boleta de usuarios en las secciones de uso de la letrina (16 preguntas) y aspectos generales y de mantenimiento (18 preguntas).

2. RESULTADOS

2.1 Control Sanitario

Al evaluar el control sanitario de campo con los instrumentos semi-cuantitativos que se han diseñado para estos fines, pudo determinarse que existe una diferencia importante entre la media de cada una de las muestras, recibiendo el mejor puntaje las provenientes de letrinas que tenían una muestra con abono terminado (Cuadro 1)

Cuadro 1. CONTROL SANITARIO DE CAMPO SEMI-CUANTITATIVO

| TIPO DE MUESTRA | CASOS | MEDIA/23 | DS |
|-----------------|-------|----------|------|
| letrina de pozo | 71 | 10.79 | 2.87 |
| cámaras en uso | 379 | 15.68 | 3.39 |
| cámaras llenas | 3 | 17.67 | 5.13 |
| abono orgánico | 20 | 19.20 | 2.33 |

2.2 Uso de la LASF

Según la tabulación inicial de 220 boletas de usuarios de LASF que se indica en el Cuadro 2, la mitad de ellos usó letrina de pozo anteriormente y la otra iba al monte. El 61.8% indicó que ahora se enfermaban menos que antes de tener LASF y que las enfermedades que más padecían fueron de transmisión fecal (79.1%). De acuerdo con el usuario, la razón primordial para usar la letrina es que ésta evita la contaminación ambiental (45%), lo que más le gusta es que está cubierta (34.1%) y que el mayor beneficio que obtiene de ella es el abono orgánico (55%). El 35.9% indicó haber aprendido poco o nada sobre el uso y mantenimiento de la LASF, mientras que el 10.9% indicó haberlo aprendido todo; algunos de los aspectos aprendidos que se consideraron importantes son agregar ceniza después de defecar, separar la orina de las heces, agitar frecuentemente el material de las cámaras y usar el abono.

Los principales problemas encontrados por el usuario para el uso de las LASF fueron: como único problema, falta de ceniza (18.6%), proliferación de insectos (6.5%) y malos olores (2.7%); dos problemas combinados el 19.3%, tres o más problemas el 10.5%; y un 39.5% informó no tener ningún problema (Cuadro 3).

2.3 Mantenimiento de las LASF

Los aspectos evaluados sobre el mantenimiento de LASF fueron asiento, presencia de insectos, mal olor, ceniza, remoción del contenido, material de limpieza, limpieza, seguimiento y problemas.

El asiento se encontró limpio, tapado y fluido en el 51.9% de los casos, en 40.4% con una combinación de dos o tres de las situaciones anteriores (Cuadro 4). Con respecto a la presencia de insectos, en 45.9% de las LASF no se encontró ningún insecto, en 16.8% se presentaron muchas larvas y moscas, en 7.3% muchas moscas y pocas larvas, en 16.4% pocas moscas, en 9.1% pocas moscas y larvas y en 4.5% pocas larvas.

El olor estuvo ausente en 48.6% de LASF, se presentó ofensivo en 10.9%, molesto en 17.7% y tolerable en 22.7%. El recipiente conteniendo ceniza estuvo ausente en 26.8% de LASF, en 25% se encontró con suficiente material, en 24.1% con regular cantidad y en el 24.1% con escasa cantidad. Con el propósito de solucionar la escasez de ceniza, los usuarios han recurrido a buscar sustitutos entre los cuales se han usado tierra (18.6%), mezcla de tierra-cal (10%), cal (7.7%), mezcla de tierra-arena (2.3%), arena (0.9%), basura (0.9%), algunos han comprado ceniza (2.7%), otros no han buscado sustituto (24.1%), pero el 32.3% de los usuarios no necesitan sustituto.

Sobre la actitud del usuario hacia la remoción del contenido de las cámaras de la LASF, es positiva en la mayor parte de la población muestreada, ya que los resultados preliminares indican que al 62.7% de los usuarios no le molesta hacerlo, el 22.7% no lo ha hecho por desconocimiento, el 6.8% no lo hace por descuido, al 6.4% aunque le desagrada lo hace para mantener en buen estado la letrina, y solamente el 1.4% de la población entrevistada no lo hace porque le desagrada. Con relación al manejo del agitador empleado para la remoción semanal del contenido de las cámaras de LASF, los resultados señalan que el 35% de los usuarios dejan el

Cuadro 2. RESPUESTA A LOS ASPECTOS EVALUADOS SOBRE EL USO DE LASF

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| ¿En qué lugar defecaba anteriormente? | letrina de pozo | 50.5% | | |
| | monte | 49.5 | | |
| ¿Con qué frecuencia se enferman? | ahora menos que antes | 61.8% | | |
| | ahora igual que antes | 26.8 | | |
| | no se enferman | 9.1 | | |
| | ahora más que antes | 2.4 | | |
| ¿Qué enfermedades se padecen? | diarrea y disentería | 51.8% | | |
| | parásitos | 20.0 | | |
| | dolor de estómago | 7.3 | | |
| | fiebres | 5.9 | | |
| | dolor de cabeza | 3.6 | | |
| | no se enferman | 11.4 | | |
| Principales razones para tener LASF | evita contaminación | 45.0% | | |
| | es higiénica | 37.7 | | |
| | menos peligro de noche | 6.8 | | |
| | previene enfermedades | 4.5 | | |
| | está cercana | 3.6 | | |
| | evita insectos y mal olor | 2.5 | | |
| Principales beneficios de la LASF | se obtiene abono | 55.0% | | |
| | mas higiene | 30.5 | | |
| | evita contaminación e insectos | 7.3 | | |
| | ninguno | 4.5 | | |
| | previene enfermedades y peligros | 2.7 | | |
| ¿Que es lo que más le gusta de la LASF? | está cubierta | 34.1% | | |
| | menos peligro de noche | 25.0 | | |
| | más cómoda | 19.1 | | |
| | mas higiénica | 19.1 | | |
| | se obtiene abono | 2.7 | | |
| ¿Cuánto ha aprendido del uso y mantenimiento de la LASF? | poco o nada | 35.9% | | |
| | bastante | 30.9 | | |
| | algo | 22.3 | | |
| | todo | 10.9 | | |
| ¿Qué ha aprendido? | | <u>1a. Opción</u> | <u>2da. Opción</u> | <u>Total</u> |
| | echar ceniza | 17.7% | 62.7% | 40.2% |
| | limpiar la letrina | 36.4 | 6.8 | 21.6 |
| | usarla adecuadamente | 28.6 | 0.0 | 14.3 |
| | separar la orina | 1.5 | 18.6 | 10.1 |
| | agitar frecuentemente | 9.5 | 3.2 | 6.4 |
| | usar papel higiénico | 3.6 | 4.5 | 4.0 |
| | usar el abono | 0.0 | 1.4 | 0.7 |
| | nada | 2.7 | 2.7 | 2.7 |

agitador dentro de la caseta, el 31.4% no usa ninguno, el 16.4% usa uno diferente cada vez, el 13.2% lo limpia y lo deja dentro de la caseta y el 4.1% lo limpia y lo deja fuera de la caseta

El depósito del material de limpieza se encontró destapado en el 50.5% de las letrinas, ausente en 46.4%, tapado en 2.7% y en 0.5% el depósito aunque presente no se le estaba dando el uso adecuado. El material de limpieza anal más frecuentemente usado fue el papel periódico (90.5%) y entre otros materiales usados con estos fines se encontró olote, papel higiénico y tuza. La disposición de este material se realiza en la siguiente forma: en 92.3% se quema, en 4.1% se tira, en 2.7% se coloca dentro de la letrina, y en 0.9% se entierra.

La limpieza de la LASF está a cargo de la esposa principalmente (64.1%), aunque en algunos casos la realizan todos los miembros de la familia (15.5%), otros miembros (19.1%) y en un mínimo porcentaje no está a cargo de ninguno (1.5%). Esta actividad se realiza aproximadamente cada 6 días, habiendo un rango desde 0 hasta 30 días.

Cuadro 3. PROBLEMAS ENCONTRADOS EN EL USO DE LASF

| | FC | HC | PI | MO | DU |
|-----------|---------------|-----|----------------------------|-----|-----|
| FC | 18.6 | - | - | - | - |
| HC | 2.7 | 2.3 | - | - | - |
| PI | 3.2 | 5.5 | 6.4 | - | - |
| MO | 0.5 | 1.9 | 2.3 | 2.7 | - |
| DU | 0.5 | 0.9 | 1.8 | - | 0.9 |
| | Ninguno 39.5% | | Tres o más problemas 10.5% | | |

Códigos **FC** = Falta de ceniza, **HC** = Humedad en las cámaras, **PI** = Proliferación de insectos, **MO** = Malos olores, **DU** = Desconocimiento en el uso

Dentro de las actividades realizadas para el seguimiento de la LASF se encontraron las siguientes: mantenimiento (52.7%), muestreo, reparación y combinación de 2 o 3 actividades (31.0%) y un grupo de letrinas que no ha recibido ningún seguimiento (16.4%). Entre los problemas encontrados para lograr el buen mantenimiento de las LASF están: escasez de ceniza (30.5%), presencia de larvas dentro de las cámaras (7.3%), humedad (4.5%), mal olor y presencia de insectos (3.6%), conductos de orina bloqueados (1.4%), desconocimiento del uso (1.8%), mal uso por visitas y niños (1%), derrumbamiento de las cámaras (0.5%) y un grupo de usuarios no tienen problema para el mantenimiento (49.1%).

El uso del abono aún no está establecido del todo, ya que el dato promedio de descarga de las cámaras fue de 2.07 veces. Esto indica que hace falta seguimiento y concientización para el uso adecuado de la letrina e instrucción sobre la manipulación y uso del abono.

Cuadro 4. HALLAZGOS AL EVALUAR EL MANTENIMIENTO DE LASF

| | | |
|-----------------------|------------------------------|-------|
| Estado del asiento | limpio, tapado y fluido | 51.9% |
| | limpio y fluido | 33.6 |
| | fluido | 5.9 |
| | tapado y fluido | 4.5 |
| | limpio y tapado | 2.3 |
| | ausente | 1.8 |
| Presencia de insectos | ninguno | 45.9% |
| | muchas larvas y moscas | 16.8 |
| | pocas moscas | 16.4 |
| | pocas moscas y muchas larvas | 9.1 |
| | muchas moscas y pocas larvas | 7.3 |
| | pocas larvas | 4.5 |
| Presencia de olor | ausente | 48.6% |
| | tolerable | 22.7 |
| | molesto | 17.7 |
| | ofensivo | 10.9 |

EVALUACION SANITARIA Y CONTROL DE LASF

| | |
|--|----|
| Agentes Causales de Enfermedades de Transmisión Feco-Oral en Guatemala / <i>J.R. Cruz, F. Cano, P. Cáceres, F. Chew</i> , INCAP | 51 |
| Metodología y Resultados de la Evaluación del Mantenimiento y Uso de LASF / <i>Ana María Xel</i> , CEMAT | 55 |
| Número Más Probable de Coliformes en Abonos de LASF / <i>Verónica Álvarez</i> , CEMAT | 59 |
| Parásitos Encontrados en Letrinas Secas / <i>Gabriel Flores</i> , CEMAT | 63 |

.

0

1

AGENTES CAUSALES DE ENFERMEDADES DE TRANSMISION FECO-ORAL EN GUATEMALA

JR Cruz, F Cano, P Cáceres y F Chew

Programa de Infección, Nutrición e Inmunología, División de Nutrición y Salud
Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala

Las enfermedades de transmisión feco-oral son altamente prevalentes en Guatemala. Los reportes de incidencia de enfermedad diarreica indican que los niños preescolares sufren, en promedio entre cinco y seis episodios por año, lo que resulta no solo en una alta mortalidad, sino también en deterioro del estado nutricional. La alta tasa de morbilidad diarreica está asociada al número de microorganismos que tienen la capacidad de inducir el síndrome. Entre las bacterias más importantes de diarrea infantil se encuentran, *Shigella*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* enteropatógena, *E. coli* productora de toxinas (termolábil y termoestable) y *E. coli* enteroadherente. Otros agentes importantes son rotavirus, adenovirus, *Cryptosporidium* y *Giardia*. Cada uno de estos agentes parece tener un patrón epidemiológico diferente, siendo también posible que éste difiera de una población a otra. Dado que los grados de severidad del episodio diarreico y de la deshidratación que acompaña a cada uno de los patógenos puede diferir, es necesario conocer lo que sucede en áreas urbanas y rurales de nuestros países, en donde el problema de la enfermedad diarreica parece manifestarse con mayor severidad.

Estudios realizados por nuestro grupo en niños de áreas marginales de la ciudad de Guatemala, nos permiten considerar a los enteropatógenos clásicos, *Salmonella*, *Shigella* y *Giardia* como responsables de únicamente el 6% de los episodios de diarrea en menores de un año de edad. Los rotavirus se encuentran asociados a un porcentaje similar (6%) de las gastroenteritis en dicha población. *Campylobacter jejuni* contribuye a la morbilidad diarreica en el 8% de los casos, mientras que *Cryptosporidium* en el 10%. La *E. coli* enterotoxigénica se puede asociar con el 17% de los episodios, siendo la mayoría de ellos (65%) debidos a la toxina termolábil. La *E. coli* enteropatógena y enteroadherente es el patógeno más importante en esta población, ya que el 35% de todos los episodios de diarrea se deben a ella. La *E. coli* enteropatógena, no puede considerarse como un agente importante de gastroenteritis ya que fue aislada en el 5% de las muestras obtenidas de niños sanos y únicamente en el 2% de los casos (Cuadro 1).

La importancia de cada uno de estos microorganismos también puede analizarse por la duración de los episodios de enfermedad que producen. Al analizar los episodios en los cuales se identificó únicamente uno de los agentes diarreogénicos antes mencionados, es posible determinar que aquellas enfermedades asociadas con *Cryptosporidium* duran, en promedio, 19 días. La *E. coli* enteroadherente, además de ser el patógeno más prevalente, induce episodios de diarrea que duran 11 días, *E. coli* enterotoxigénica, *Campylobacter*, *Salmonella* y *Shigella* producen enfermedades que oscilan entre seis y ocho días de duración, mientras que las diarreas debidas a rotavirus duran cinco

**Cuadro 1. ENTEROPATOGENOS AISLADOS DE PACIENTES CON DIARREA
Colonia "El Limón", Zona 18, Guatemala (1985-86)(n=1979)**

| Agente | Positivo (%) |
|-------------------------|--------------|
| <i>Escherichia coli</i> | |
| adherente no EP | 27 |
| adherente | 7 |
| Enterotoxigénica | 5 |
| ambas | 1 |
| Enteropatógena | 2 |
| <i>Campylobacter</i> | 8 |
| <i>Shigella</i> | 3 |
| <i>Salmonella</i> | 3 |
| <i>Cryptosporidium</i> | 10 |
| <i>Giardia</i> | 1 |
| Rotavirus | 6 |

La etiología de la enfermedad diarreica en las áreas rurales de Guatemala es diferente. En niños menores de cinco años de Santa María de Jesús, Sacatepéquez, *Shigella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* enterotoxigénica y *Giardia* son los enteropatógenos que hemos podido demostrar en muestras de heces de niños enfermos entre febrero y mayo del presente año. Aún más, *Yersinia enterocolitica*, una bacteria que no se aisló en un año de estudio en las áreas marginales de la ciudad de Guatemala, sí se encuentra en asociación con diarrea en el área rural, aún y cuando es en una pequeña proporción, menor del 1% (Cuadro 2)

Cuadro 2.
ENTEROPATÓGENOS ASOCIADOS CON DIARREA
SANTA MARIA DE JESUS, MARZO-MAYO 1987 (n=422)

| Agente | Positivo (%) |
|------------------------------------|--------------|
| <i>Shigella</i> | 14 |
| <i>Campylobacter</i> | 14 |
| <i>Escherichia coli</i> toxigénica | |
| lábil | 10 |
| estable | 9 |
| ambas | 2 |
| <i>Giardia</i> | 8 |
| Rotavirus | 4 |
| <i>Cryptosporidium</i> | 3 |
| <i>Salmonella</i> | 0.2 |
| <i>Yersinia enterocolitica</i> | 0.2 |

Otra enfermedad de transmisión feco-oral de gran importancia en Guatemala es la poliomielitis, mientras que en países industrializados y en otros en vías de desarrollo la enfermedad paralítica es prácticamente inexistente. A partir de 1968, el promedio de casos de poliomielitis que acuden al Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación ha fluctuado alrededor de 150 por año. Sin embargo, en 1982 y 1983 la cifra superó los 200 casos. Los niños, todos menores de cinco años, provenían de todos los puntos cardinales de la república, indicando que el problema se presenta a nivel nacional. En los años 1982-83, nuestro programa realizó el estudio virológico de 133 casos, habiendo determinado que la mayoría de casos estaban asociados a poliovirus tipo 1; un porcentaje menor se debió a poliovirus tipo 2 y únicamente un caso se asoció a poliovirus tipo 3.

El uso de sistemas opcionales de disposición y tratamiento de excretas puede tener un impacto importante en la transmisión de estos patógenos en nuestro medio, como lo sugieren datos de Guatemala aún no publicados. El 30% de las muestras de material obtenido de las letrinas convencionales y la mayoría de especímenes de lodos no tratados contienen poliovirus, las letrinas aboneras y los biodigestores no contenían enterovirus activos (Cuadro 3).

Cuadro 3. AISLAMIENTO DE ENTEROVIRUS DE SISTEMAS DE DISPOSICION DE EXCRETAS

| Sistema | Número | Positivos | |
|----------------|--------|------------|-------|
| | | Poliovirus | Otros |
| Convencionales | | | |
| Letrinas | 20 | 6 | 0 |
| Aguas negras | 8 | 0 | 0 |
| Lodos | 3 | 2 | 1 |
| TOTAL | 31 | 8 | 1 |
| Opcionales | | | |
| LASF | | | |
| Cámaras | 21 | 0 | 0 |
| Bioabono | 11 | 0 | 0 |
| Digestores | 3 | 0 | 0 |
| TOTAL | 35 | 0 | 0 |

TOMA Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS PARA LA EVALUACION SANITARIA DEL CONTENIDO DE LASF

Ana Maria Xet Mull

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT), Guatemala

1. METODOLOGIA DEL CONTROL SANITARIO DE LASF

Desde 1981, CEMAT ha adaptado una metodología estándar, sencilla, confiable, reproducible y barata para el análisis sanitario de LASF, así como de otros sistemas de biotransformación de desechos domésticos como digestores anaeróbicos y composteras aeróbicas. La metodología sanitaria evalúa dos aspectos: el estado físico de la letrina y el análisis sanitario del contenido.

1.1 Estado Físico

El control del estado físico se realiza para determinar el uso y mantenimiento que se le da a la LASF. Este se evalúa a través de una ficha de control de campo para cada una de las letrinas en estudio y contempla los siguientes parámetros: aspecto general, aseo, presencia de ceniza, riuiscas, orina, olor, abono y prueba de agitación (Cuadro 1). La cuantificación e interpretación de cada uno de dichos parámetros se observa en el Cuadro 2.

1.2 Análisis Microbiológico

Este análisis se hace al contenido de las cámaras, ya sea que estén en uso o en reposo, así como al material procesado (abono). El análisis microbiológico se utiliza como un medio para comprobar el funcionamiento del sistema, es decir, medir la efectividad del proceso de desecación alcalina que se lleva a cabo en el material de las cámaras como consecuencia de la adición de ceniza. El control microbiológico consiste en el recuento de coliformes totales (CT), coliformes fecales (CF), recuento de huevos de helmintos (RHH) y viabilidad de huevos de helmintos (VHH).

Cuadro 1. PUNTUACION DE LA PRUEBA DE AGITACION

| VALOR | DESCRIPCION |
|-------|--|
| 5 | Material seco, fino y sonoro |
| 4 | Semiseco, aglomerado y sonoro |
| 3 | Húmedo, pegajoso y sonido sordo |
| 2 | Muy húmedo, pastoso y sin sonido |
| 1 | Líquido, adherido al frasco y sin sonido |

Cuadro 2. EVALUACION DEL ASPECTO FISICO DE LASF

| PARAMETRO | 3 | 2 | 1 |
|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------|
| Aspecto general | Bien cuidado | Regular | Malo |
| Aseo caseta (piso y bote) | Limpio y tapado | Limpio, humedo v destapado | Sucio, húmedo y ausente |
| Ceniza | Abundante | Poca | Escasa o ausente |
| Orina (conducto y recipiente) | Fluido y tapado | Fluido y destapado | Tapado y sin depósito |
| Moscas | Ausentes | Dentro | Dentro y fuera |
| Olor | Ausente | Dentro | Dentro y fuera |
| Abono | Seco y se usa | Seco y no se usa | Húmedo y atrae moscas |

1.2.1 Para la obtención de la muestra de LASF se realiza el siguiente procedimiento:

1.2.1.1 Remover el contenido de la cámara con la paleta de agitar empleada por el usuario, en caso de las cámaras en reposo introducir un muestreador específicamente diseñado para este fin.

1.2.1.2 Transferir el material adherido a la varilla de agitar o al muestreador a un frasco de vidrio estéril con ayuda de una paleta de madera.

1.2.1.3 Rotular el frasco con nombre del usuario, estado de la cámara, lugar y fecha.

1.2.1.4 Llenar la ficha de control con la información correspondiente.

1.2.1.5 Transportar la muestra rápidamente a baja temperatura, utilizando una hielera.

1.2.2 Analisis de Coliformes

Los coliformes son un grupo de bacterias que habitan el intestino humano y animal, y otras partes del medio ambiente (tierra, restos vegetales, etc). Este grupo ha sido empleado como un indicador de contaminación fecal y de calidad sanitaria, es decir, su presencia sugiere la de otros microorganismos patógenos que son expulsados en las heces de personas o animales infectados. Son más resistentes a las condiciones ambientales que otros microorganismos, por lo que si los coliformes están ausentes, la muestra analizada es bacteriológicamente aceptable.

Para la determinación de coliformes se emplea el método de Número Más Probable por gramo (NMP/g), por el procedimiento de nueve tubos, unos con Caldo Lactosado e incubación a 35° C.

por 24-48 horas para la prueba presuntiva de CT y otros con Caldo Bilis Verde Brillante a 42°C por 24-48 horas para la prueba confirmativa de CF. La positividad de los tubos se interpreta por la formación de gas en cualquier cantidad dentro de un periodo de 24-48 horas. Estos datos se interpretan según el Cuadro 3.

**Cuadro 3. TABLA PARA EL CALCULO DEL
NUMERO MAS PROBABLE (NMP)**

| Combinacion de positivos | NMP | NMP-2DE | NMP+2DE |
|-----------------------------|--------|---------|---------|
| 0-0-0 | <3 | <0.5 | <0.5 |
| 0-0-1 | 3 | <0.5 | 9 |
| 0-1-0 | 3 | <0.5 | 13 |
| 0-2-0 | 3 | <0.5 | 13 |
| 1-0-0 | 4 | <0.5 | 20 |
| 1-0-1 | 7 | 1 | 21 |
| 1-1-0 | 7 | 1 | 23 |
| 1-1-1 | 11 | 3 | 36 |
| 1-2-0 | 11 | 3 | 36 |
| 2-0-0 | 9 | 1 | 36 |
| 2-0-1 | 14 | 3 | 37 |
| 2-1-0 | 15 | 3 | 44 |
| 2-1-1 | 20 | 7 | 89 |
| 2-2-0 | 21 | 4 | 47 |
| 2-2-1 | 28 | 10 | 150 |
| 2-3-0 | 12 | 3 | 28 |
| 3-0-0 | 23 | 4 | 120 |
| 3-0-1 | 39 | 7 | 130 |
| 3-0-2 | 64 | 15 | 380 |
| 3-1-0 | 43 | 7 | 210 |
| 3-1-1 | 75 | 14 | 230 |
| 3-1-2 | 120 | 30 | 380 |
| 3-2-0 | 93 | 15 | 380 |
| 3-2-1 | 150 | 30 | 440 |
| 3-3-2 | 210 | 35 | 470 |
| 3-3-0 | 240 | 36 | 1,300 |
| 3-3-1 | 460 | 71 | 2,400 |
| 3-3-2 | 1,100 | 150 | 4,800 |
| 3-3-3 | ≥2,400 | | |

2.3 Recuento de Huevos de Helmintos

Los helmintos son parásitos intestinales del hombre. Existen varios géneros y especies, sin embargo, algunos tienen mayor importancia por el elevado número de huevos que las hembras.

son capaces de poner al día y su resistencia ante las inclemencias del tiempo, entre estos tenemos *Ascaris lumbricoides*, uncinarias y *Trichuris trichiura*, cuyas hembras ponen 200,000, 10,000 y 5,000 huevos por día, respectivamente

La determinación de huevos de helmintos se realiza por medio de la técnica en lámina, la cual se fundamenta en el método de Stóll y brinda resultados equiparables al mismo. El recuento se hace en una suspensión al 10% en solución salina de muestras sólidas y la observación cuantitativa directa de las muestras líquidas. El conteo se realiza sobre el área cubierta por un cubreobjetos estándar (24 x 40 mm). El resultado se multiplica por el factor 250 para obtener el número de huevos por gramo.

2.4 Determinación de la Viabilidad de Huevos de Helmintos

El tipo de suelo y las condiciones ambientales contribuyen al desarrollo y viabilidad de los huevos de helmintos; por ejemplo, los huevos de *A. lumbricoides* han sido considerados como los más resistentes, pudiendo sobrevivir hasta 3 años en el ambiente. Por la gran resistencia a las condiciones ambientales, es necesario determinar la viabilidad de los huevos de helmintos en materiales procedentes de sistemas de biotransformación de desechos domésticos. El método de elección ha sido empleado a partir de experiencias desarrolladas en la China durante los años setenta; se basa en la diferenciación microscópica de la morfología de *A. lumbricoides* en sus diferentes estadios de maduración, aunada a la característica de los huevos no viables de aceptar colorantes supravitales como el azul de metileno, azul de Evans y otros. Los criterios de viabilidad se indican en el Cuadro 4. El número de huevos viables se expresa en porcentaje.

Cuadro 4. CRITERIOS DE VIABILIDAD DE HUEVOS DE *ASCARIS LUMBRICOIDES*

| HUEVO VIABLE | HUEVO NO VIABLE |
|--|---|
| * Estructuras intactas con cubierta continua y simétrica | * Estructuras pobremente definidas |
| * Desarrollo del huevo a estadios más maduros: células gemelas, mórula, gástrula y larva | * Vacuolización del citoplasma y condensación celular |
| * Diferenciación entre cada estadio dando secuencia de maduración | * Huevo en estado unicelular con granulacion y vacuolización citoplásmica |
| | * Contracción, ruptura y pérdida de continuidad de la membrana. |

Así pues, es por medio de estos procedimientos adaptados que ha sido posible realizar el análisis sanitario del contenido de las cámaras en uso, en reposo (llenas) y del abono de la LASF. Los resultados de estos análisis y su interpretación se revisarán a continuación.

NUMERO MAS PROBABLE DE COLIFORMES EN ABONOS DE LASF

Verónica Álvarez

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT), Guatemala

1. INTRODUCCION

En países como Guatemala, el nivel de contaminación ambiental es alarmante debido a que los sistemas convencionales de saneamiento y distribución de agua potable son inaccesibles para la mayoría de la población. Como consecuencia de esto, la salud pública es atacada fuertemente por el fecalismo indiscriminado que provoca la proliferación de enfermedades diarreicas, que afectan principalmente a la población infantil. Los coliformes son un gran número de especies de microorganismos que habitan en el intestino del hombre, los animales, el suelo, el agua y la materia en descomposición, pertenecen a la familia Enterobacteriaceae e incluye bacilos Gram negativo, aeróbicos y anaerobios facultativos, no esporoformadores, que fermentan la lactosa con producción de gas, en un período de 48 horas, a 35°C.

Durante mucho tiempo, el grupo coliforme se utilizó como un índice de contaminación fecal (es decir que su presencia incrementa el riesgo de aislar microorganismos patógenos de la misma fuente), sin embargo, con el descubrimiento de hábitats diferentes del intestino, su uso como índice de polución fecal decayó.

El grupo de coliformes fecales incluye bacilos Gram negativo, aeróbicos y anaeróbicos facultativos no esporoformadores, que fermentan la lactosa con producción de gas en un período de 24 horas a $44.5 \pm 0.2^\circ\text{C}$. Este grupo ha ganado amplia aceptación como el mejor indicador de contaminación fecal y resulta útil como criterio para medir la calidad sanitaria de cualquier producto biológico, lo cual se debe a que a temperaturas elevadas hay una mayor recuperación de *Escherichia coli*, el principal constituyente de los coliformes fecales.

Existen otros microorganismos indicadores de contaminación fecal, siendo estos: el enterococo (*Streptococcus faecalis*) y ciertas bacterias anaeróbicas como: *Clostridium*, bacteroides y *Bifidobacterium*, algunos de los cuales mueren rápidamente una vez depuestas las heces, a excepción del *C. perfringens* que aumenta su resistencia fuera del intestino.

Para medir el grado de contaminación fecal se utilizó el NMP. Primero el recuento de coliformes totales (que incluye coliformes fecales y otras especies de enterobacterias) como prueba presuntiva y el recuento de coliformes fecales (*E. coli*) como prueba confirmatoria, ya que es un método sencillo, reproducible, selectivo y diferencial. Al encontrarse coliformes fecales en una muestra es probable que existan microorganismos patógenos entre los cuales se encuentran: *Campylobacter fetus* ss *jejuni*, *E. coli* enteropatógena, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio cholerae* y otros vibrios.

La mayoría de éstos microorganismos penetran al huésped por ingestión, tanto de agua y alimentos contaminados, como por las manos. Posteriormente causan infección, y durante el curso de ésta, un gran número de las bacterias pueden pasar a las heces e infectar a nuevos huéspedes. La disposición sanitaria de las heces y la perfecta higiene personal podría eliminar grandemente éstas enfermedades. La LASF ha sido aceptada como un buen sistema de disposición de excretas que no solo disminuye el ciclo de la contaminación fecal, sino que también produce un abono orgánico, inócuo y fácil de manejar que es de gran utilidad en los procesos agrícolas.

En la LASF se realiza un proceso de compostación seca, ya que al usar ceniza en su mantenimiento, genera un pH alcalino y un estado de sequedad tal que no favorece la proliferación de microorganismos, esto aunado con el factor tiempo, influye en la mortandad de los patógenos. Esta tecnología está disponible para los campesinos por ser útil y relativamente de bajo costo.

2. RESULTADOS

Se analizaron un total de 473 muestras: 20 de abono, 3 de cámaras llenas, 71 de letrinas de pozo y 379 de cámaras en uso. Los resultados del control sanitario de campo han sido presentados anteriormente (ver p 55), los resultados de laboratorio se detallan a continuación.

En 20 muestras de abono analizadas se obtuvo un valor promedio de 672 NMP/g, de ellas, tres presentaron pH ácido ($\text{pH} < 7.5$) y bajo porcentaje de humedad ($\text{H} < 50\%$) con un recuento de coliformes totales de 1217 ± 1130 NMP/g, y 17 un pH alcalino ($\text{pH} > 7.5$) y bajo porcentaje de humedad con un recuento de coliformes totales de 576 ± 910 NMP/g. Se analizaron tres muestras de cámaras llenas y todas presentaron un recuento de coliformes totales ≥ 2400 NMP/g. De 3+9 muestras de cámaras en uso se obtuvo un promedio de 1309 ± 1034 NMP/g, de estas, solo 69 (18.3%) presentaron un pH ácido y alto porcentaje de humedad con recuentos de coliformes totales de 1676 ± 981 NMP/g, y 309 (81.7%) mostraron un pH alcalino con bajo porcentaje de humedad y recuentos de coliformes totales de 1231 ± 1028 NMP/g (Cuadro 1)

Cuadro 1. CONTENIDO DE COLIFORMES TOTALES Y FECALES EN LETRINAS

| TIPO DE MUESTRA | COLIFORMES TOTALES | | | FECALES | |
|-----------------------|--------------------|-------|----------|---------|----------|
| | CASOS | MEDIA | \pm DS | MEDIA | \pm DS |
| letrina de pozo | 71 | 2156 | 663 | 1965 | 871 |
| cámara de LASF en uso | 379 | 1309 | 1034 | 827 | 1954 |
| cámara de LASF llena | 3 | 2400 | 0 | 165 | 356 |
| abono | 20 | 672 | 942 | 160 | 539 |

Con respecto al recuento de coliformes fecales, los hallazgos fueron así, de las 20 muestras de abono analizadas se obtuvo un recuento promedio de 160 ± 539 NMP/g, tres presentaron pH ácido y bajo porcentaje de humedad con recuentos de 34 ± 110 NMP/g. De las tres muestras de cámaras llenas se obtuvo un promedio de 165 ± 356 NMP/g, una presentó pH ácido, alto porcentaje de humedad y recuentos de 28 ± 0 NMP/g y dos presentaron pH alcalino, bajo porcentaje de humedad y valores de 234 ± 320 NMP/g. De las cámaras en uso el recuento promedio fue de 827 ± 1954 NMP/g, 69 tuvieron pH ácido, humedad variable y recuentos de 1458 ± 1062 NMP/g y 309 presentaron pH alcalino, porcentaje de humedad variable y recuentos de coliformes fecales de 689 ± 1001 NMP/g (Cuadros 1 y 2)

3. DISCUSION DE RESULTADOS

Desde agosto de 1986 se inició una evaluación nacional sobre el control sanitario de LASF, analizándose muestras en proceso (cámara en uso), muestras procesadas (cámara llena), almacenadas (abono) y muestras sin ningún proceso (letrinas de pozo). Se analizaron 20 muestras de abono, tres muestras de cámara llena, 71 muestras de letrinas de pozo y 379 de cámara en uso, siendo la mayor cantidad analizada la de las cámaras en uso.

Puede apreciarse en el Cuadro 1 que del recuento de coliformes totales el recuento más bajo se encontró en el abono, observándose valores altos en las muestras de cámaras llenas y de letrinas de pozo, esto puede deberse a que en la LASF se agrega tierra contaminada al terminar de llenar la cámara, además, algunas letrinas de pozo no presentaron recuento tan alto debido que a ciertas letrinas se les agregó cal y así disminuyó el recuento de coliformes. Respecto a los coliformes fecales, que realmente son un índice de contaminación fecal, pudo observarse que el abono presentó el recuento más bajo, le continúa la cámara llena y luego la cámara en uso y la letrina de pozo presentó el recuento de coliformes fecales más alto como era de esperarse.

En el recuento de coliformes totales relacionado con el pH y el % de humedad se observó que las muestras de abono presentan el menor recuento, tienen un pH alcalino ($pH > 7.5$) y un % de humedad bajo ($< 50\%$), en este grupo se encontraron 17 muestras (85%). En la cámara llena los recuentos fueron altos, en la letrina de pozo la mayoría presentó recuentos bastante altos y 63 muestras de 67 presentaron pH ácido, todas las muestras de letrina de pozo presentaron % de humedad alto ($> 50\%$), en la cámara en uso la mayoría presentó pH alcalino y % de humedad alto (Cuadro 2).

En la tabla de NMP de coliformes fecales/gr las muestras de abono presentaron el recuento más bajo y la mayoría se encontró en el grupo de bajo % de humedad y pH alcalino como era de esperarse. En este caso, la cámara llena disminuyó el recuento de coliformes fecales y la letrina de pozo presentó el recuento más alto con pH ácido la mayoría y con alto porcentaje de humedad. Y las muestras de cámara en uso presentaron recuentos bajos y 309 casos de 378 presentaron pH alcalino, el % de humedad no fue tan significativo como el pH.

Tanto el pH como el % de humedad son factores importantes en el recuento de coliformes fecales y totales, siendo lo ideal lo seco y lo alcalino.

Cuadro 2. RELACION ENTRE COLIFORMES Y PRUEBAS FISICOQUIMICAS

| PROCEDENCIA | PARAMETRO | CASOS | TOTALES | | FECALES | |
|-----------------|-----------------------|-------|---------|------|---------|------|
| | | | MEDIA | DS | MEDIA | DS |
| letrina de pozo | pH <7.5, humedad <50% | 63 | 2180 | 643 | 1968 | 875 |
| | pH >7.5, humedad >50% | 4 | 1860 | 1080 | 1806 | 1188 |
| cámara en uso | pH <7.5, humedad <50% | 13 | 1455 | 1092 | 999 | 1031 |
| | pH <7.5, humedad >50% | 56 | 1727 | 956 | 1564 | 1050 |
| | pH >7.5, humedad <50% | 152 | 1104 | 997 | 464 | 842 |
| | pH >7.5, humedad >50% | 157 | 1355 | 1046 | 907 | 1093 |
| cámara llena | pH <7.5, humedad >50% | 1 | 2400 | 0 | 28 | 0 |
| | pH >7.5, humedad <50% | 2 | 2400 | 0 | 234 | 320 |
| abono | pH <7.5, humedad <50% | 3 | 1217 | 1130 | 871 | 1328 |
| | pH >7.5, humedad <50% | 17 | 576 | 910 | 34 | 110 |

4. CONCLUSIONES Y APLICACIONES

4.1 La LASF ha sido aceptada en la población rural como medio para el saneamiento ambiental, ya que la adición de ceniza a las heces favorece el proceso de desecación alcalina

4.2 Los valores normales de coliformes fecales en muestra de heces frescas es de 10^5 - 10^7 UFC/g, sin embargo, con la LASF se obtuvo recuentos bastante bajos tales como 827 UFC/g en las cámaras en uso, 165 UFC/g en las cámaras llenas y 160 UFC/g en las muestras de abono

4.3 En las cámaras en uso el pH del contenido fue más determinante que el % de humedad

4.4 Tanto el pH como el % de humedad son factores importantes para disminuir el recuento de coliformes totales y fecales, siendo ideal lo seco y alcalino

4.5 La LASF es una buena opción para el tratamiento de excretas por ser un medio para cortar el ciclo de contaminación fecal, particularmente en lugares con escasez de agua, lecho rocoso o cenagoso y donde se desea aprovechar el fertilizante orgánico de gran utilidad en los procesos agrícolas.

4.6 Es importante realizar campañas de masificación de LASF en toda la República, pero acompañada de un estricto programa de control sanitario para garantizar su uso y mantenimiento adecuados

PARASITOS ENCONTRADOS EN LETRINAS SECAS

Gabriel Flores

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT), Guatemala

1. INTRODUCCION

El manejo adecuado de los desechos humanos en los países en desarrollo ha incrementado su atención en los últimos años, por un lado, para evitar el riesgo de enfermedades originadas por una inadecuada disposición de excretas, y por otro, para utilizar las mismas como un abono orgánico en diversos cultivos

Las heces de individuos infectados por parásitos son un riesgo para la salud, debido a que contienen variedad de parásitos en cantidades elevadas, pudiendo transmitirse si la higiene personal y del vecindario es insuficiente, si las heces no son eliminadas adecuadamente, o no son tratadas previo a su utilización. Las rutas de transmisión de parásitos de un individuo a otro pueden llevarse en forma directa o indirecta, y los patrones de prevalencia de los parásitos pueden variar entre áreas rurales y urbanas, zonas climáticas, factores culturales, hábitos alimenticios y prácticas agrícolas

La mayoría de parásitos presentan una distribución mundial, sin embargo, la incidencia es mayor en países en desarrollo, de clima cálido, de alta pobreza y bajo nivel cultural. En Guatemala, por condiciones climáticas y aspectos socioculturales de la población, la incidencia de las enfermedades parasitarias es sumamente alta

2. RELACION HUESPED-PARASITO

Los patógenos excretados en las heces pueden corresponder a uno de los siguientes cuatro grupos: virus, bacterias, protozoos o helmintos, de los cuales, los dos últimos serán tratados a continuación

Los protozoos patógenos de mayor importancia son *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia*, caracterizados por presentar un ciclo biológico sencillo y directo, sin huéspedes intermedios y tener únicamente reproducción asexual. Aunque en las heces pueden presentarse en forma de trofozoito o de quiste, únicamente el último es la forma infectante. La transmisión puede llevarse a cabo por contacto directo o por comidas o bebidas contaminadas, y sus formas infectantes son relativamente resistentes en condiciones de humedad y frescura (Cuadro 1), sin embargo, son extremadamente sensibles a factores físicos como la desecación

A diferencia de los protozoos, los helmintos son parásitos de reproducción sexual que no se multiplican dentro del huésped, su transmisión puede realizarse directamente o por medio de huéspedes intermedios (Cuadro 2). En general, los helmintos tienen importancia por la gran cantidad de huevos que son eliminados por las heces, además de ser altamente resistentes a agentes

físicos y químicos. La transmisión está ligada a condiciones de higiene y culturales de la población, pudiendo transmitirse por contacto directo (*Ascaris*, *Trichuris*, *Enterobius*), por carnes mal cocidas (*Toenia saginata* y *T. solium*) o a través de la piel de personas que caminan descalzas en lugares de poca higiene (uncinarias y *Strongyloides*).

3. CUANTIFICACION Y VIABILIDAD

Debido al riesgo de transmisión existente por las condiciones antes mencionadas, los sistemas de tratamiento de excretas han sido diseñados para destruir los huevos de parásitos por medio de temperatura, digestión anaeróbica o secamiento alcalino como el caso de las LASF. La inactivación se pone de manifiesto por alteración morfológica de las estructuras de los huevos, las cuales pueden ser mejor observadas por preparaciones microscópicas, expresando el número de huevos viables en porcentaje. Dicha determinación puede realizarse con la ayuda de colorantes supravitales como sulfato de azul del Nilo, Sudan III, azul de metileno o azul de Evans.

En cuanto a la cuantificación, puede realizarse por diversos métodos, ya sea de dilución o de concentración, presentando cada uno de ellos ventajas y desventajas que deben tomarse en cuenta para el tipo de trabajo que se realice. El equipo de CEMAT utiliza la técnica de Stoll modificada que es una técnica de dilución. Dicha modificación, se lleva a cabo en lámina, es sumamente rápida y fácil de realizar, permite observar además trofozoitos y larvas de parásitos que es imposible por otras técnicas. Los huevos encontrados en la muestra son multiplicados por un factor de dilución que permite expresar el total como número de huevos por gramo de muestra.

Cuadro 1. TIEMPO DE SUPERVIVENCIA DE *ENTAMOEBIA HISTOLYTICA*

| FORMA | MEDIO | TEMPERATURA | | |
|-----------------|-------|-------------|--------------|---------------|
| | | 37°C | 20 a 25°C | 5°C |
| Trofozoitos (a) | Heces | 2 a 5 horas | 6 a 16 horas | 48 a 96 horas |
| Quistes (b,c) | Heces | 1 a 2 días | 3 a 4 días | 14 a 40 días |
| | Agua | 2 días | 10 días | 42 días |

(a) Tsuchiya H. Survival time of trophozoites of *Entamoeba histolytica* and its practical significances on diagnosis. Am J Trop Med, 1945 25 277-279

(b) Chang SL, Fair GM. Viability and destruction of the cysts of *Entamoeba histolytica*. J Am Wat Works Ass, 1941 33 1705

(c) Simitch T, Petrovich Z, Chibolitch D. La vitalité des Kystes de *Entamoeba dysenteriae* en dehors de l'organisme de l'hôte. Arch Inst Pasteur d'Algerie, 1954 32 (3) 223- 231

Cuadro 2. PROTOZOOS Y HELMINTOS PATOGENOS EXCRETADOS EN LAS HECES

| AGENTE | HUESPED | ROUTA | ENFERMEDAD/SINTOMAS |
|---|---------------------|-----------|--|
| PROTOZOOS | | | |
| <i>Entamoeba histolytica</i> (amebas o amiba) | ---- | Feco-oral | Disentería ambiana, ulceración colónica, abscesos hepáticos. |
| <i>Giardia lamblia</i> | ---- | Feco-oral | Giardiasis, diarrea, malabsorción |
| <i>Balantidium coli</i> | ---- | Feco-oral | Balantidiasis, diarrea, disentería, ulceración del colon |
| HELMINTOS | | | |
| <i>Necator americanus</i> y <i>Ancylostoma duodenale</i> (Uncinarias) | ---- | Piel | Uncinariasis, anemia (a veces asintomático) |
| <i>Ascaris lumbricoides</i> | ---- | Feco-oral | Ascariasis, trastornos digestivos, respiratorios o abdominales, obstrucción de la vesícula |
| <i>Strongyloides stercoralis</i> | ---- | Piel | Estrongiloidiasis, disturbios abdominales (asintomático) |
| <i>Enterobius vermicularis</i> (oxiturus) | ---- | Feco-oral | Oxiuriasis, prurito anal durante la noche. |
| <i>Trichuris trichiura</i> (tricocefalos) | ---- | Feco-oral | Trichuriasis, diarrea, disentería prolapso rectal (asintomático) |
| <i>Taenia saginata</i> (tenia de la res) | Vacunos, hombre | Boca | Teniasis, trastornos digestivos (a menudo asintomáticos) |
| <i>Taenia solium</i> (tenia del cerdo) | Porcinos, hombre | Boca | Teniasis, cisticercosis disturbios en ojos, corazón y SNC |
| <i>Hymenolepis nana</i> | Roedores, hombre | Feco-oral | Himenolepiasis, pérdida de peso, dolor abdominal con o sin diarrea |

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Viabilidad de Huevos de *Ascaris*

Su determinación es útil para controlar la efecticacta de la LASF, puesto que la viabilidad tiende a disminuir conforme la ceniza ejerce su acción. La razón de utilizar huevos de *Ascaris* como indicador, es debido en parte, a la gran diseminación de huevos por las heces, la alta prevalencia en la población en estudio y porque son los helmintos más resistentes a los diferentes tratamientos de desechos. La inactivación puede observarse en muestras provenientes de cámaras en uso y de abonos de LASF (Cuadro 3), en donde se aprecia una tendencia a disminuir cuando se desarrolla la desecación alcalina, lográndose así condiciones sanitarias adecuadas en el producto final. En el caso de las letrinas de pozo, se nota una ligera inactivación pero que no es causada por el pH ni la sequedad.

4.2 Recuento de Huevos de *Ascaris*

Como consecuencia de la inactivación de los huevos, se producen cambios morfológicos que conducen a alteraciones en la permeabilidad de las membranas y subsecuentemente a la destrucción del huevo. Por tal motivo, es posible observar disminuciones en los recuentos de huevos entre cámara en uso y abono LASF (Cuadro 4), siguiendo el mismo patrón de disminución

CUADRO 3. VIABILIDAD DE HUEVOS DE *ASCARIS*

| Grupo | | Letrina de Pozo | L A S F | |
|-------|-------------------------|--------------------|---------------|-------------------------|
| | | | Cámara en uso | Abono |
| I | n | 0 | 13 | 3 |
| | x | - | 8% | 0% |
| | s | - | 19 | 0 |
| II | n | 0 | 152 | 17 |
| | x | - | 5% | 0% |
| | s | - | 18% | 0 |
| III | n | 63 | 56 | 0 |
| | x | 22% | 17% | - |
| | s | 34 | 33 | - |
| IV | n | 4 | 157 | 0 |
| | x | 4% | 14% | - |
| | s | 9 | 29 | - |
| I | pH < 7.5, humedad < 50% | | II | pH ≥ 7.5, humedad < 50% |
| III | pH < 7.5, humedad ≥ 50% | | IV | pH ≥ 7.5, humedad ≥ 50% |

que el observado en la viabilidad. En el caso de muestras de letrina de pozo, los valores observados no reflejan el valor real, puesto que el método de cuantificación de dilución se ve afectado por la gran cantidad de agua presente en la muestra, además que los huevos tienden a sedimentarse en el fondo del pozo.

Cuadro 4. RECUENTO DE HUEVOS DE *ASCARIS*

| Grupo | Letrina de Pozo | L A S F | | |
|-------|-------------------------|---------------|----------------------------|-----|
| | | Cámara en uso | Abono | |
| I | n | 0 | 13 | 3 |
| | x | - | 115 | 0 |
| | s | - | 194 | 0 |
| II | n | 0 | 152 | 17 |
| | x | - | 308 | 59 |
| | s | - | 1109 | 141 |
| III | n | 63 | 56 | 0 |
| | x | 583 | 660 | 0 |
| | s | 897 | 1298 | 0 |
| IV | n | 4 | 157 | 0 |
| | x | 750 | 1298 | 0 |
| | s | 1500 | 3444 | - |
| I | pH < 7.5, humedad < 50% | | II pH ≥ 7.5, humedad < 50% | |
| III | pH < 7.5, humedad ≥ 50% | | IV pH ≥ 7.5, humedad ≥ 50% | |

4.3 Otros Helmintos

Por la gran distribución de parásitos en nuestro país, es frecuente encontrar otros helmintos, de los cuales *Trichuris trichiura* (tricocéfalo) es el segundo en importancia después de *Ascaris*. Otros como *Strongyloides* y las uncinariás son frecuentes en determinadas áreas geográficas. Estos parásitos sufren una inactivación de la misma manera que los huevos de *Ascaris*, notándose que pueden estar presentes en muestras de cámara en uso pero ya no en el abono procesado (Cuadro 5).

Cuadro 5. OTROS HELMINTOS ENCONTRADOS

| MUESTRA | PARASITO | RECuento | | |
|-----------------|----------------------------|----------|---------|---------|
| | | (%) | x | s |
| Cámara en uso | ninguno | 86.50 | -- | -- |
| | <i>Trichuris trichiura</i> | 8.73 | 439.81 | 341.93 |
| | Uncinarias | 3.70 | 319.33 | 111.66 |
| | <i>S. stercoralis</i> | 0.79 | 1000.00 | 1060.66 |
| | <i>Taenia</i> ssp | 0.28 | 750.00 | 0 |
| Cámara llena | ninguno | 100 | -- | -- |
| Abono | ninguno | 100 | -- | -- |
| Letrina de pozo | ninguno | 80.59 | -- | -- |
| | <i>Trichuris trichiura</i> | 10.45 | 285.71 | 94.49 |
| | <i>S. stercoralis</i> | 4.48 | 250.00 | 0 |
| | Uncinarias | 4.48 | 625.00 | 478.71 |

4.4 Protozoos

Tanto en la forma de trofozoito como en la de quiste, estos parásitos son muy sensibles a la desecación, por lo que las LASF son una buena alternativa para la destrucción de estos parásitos, sin embargo, si la letrina no es manejada correctamente, sobretodo en lo que humedad respecta, ciertos protozoos pueden sobrevivir por algún tiempo en el material (Cuadro 6).

Cuadro 6. TROFOZOITOS Y QUISTES ENCONTRADOS

| MUESTRA | PARASITO | CASOS | (%) |
|-----------------|------------------------------|-------|-------|
| Cámara en uso | ninguno | 366 | 96.83 |
| | <i>Trichomonas hominis</i> | 3 | 1.58 |
| | <i>Chilomastix mesnili</i> | 2 | 0.59 |
| | <i>Entamoeba histolytica</i> | 2 | 0.53 |
| | <i>Giardia lamblia</i> | 1 | 0.26 |
| | <i>Entamoeba coli</i> | 1 | 0.26 |
| Cámara llena | ninguno | 3 | 100 |
| Abono | ninguno | 20 | 100 |
| Letrina de pozo | ninguno | 60 | 89.55 |
| | <i>Trichomonas hominis</i> | 5 | 7.47 |
| | <i>Giardia lamblia</i> | 1 | 1.49 |
| | <i>Entamoeba coli</i> | 1 | 1.49 |

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

| | |
|--|----|
| Creencias Populares Acerca de las Enfermedades Diarreicas <i>Elba Marina Villatoro, CEFOL</i> | 71 |
| Evaluación de la Aceptación Social de LASF <i>Soyda Ortiz e Isabel Alvarez, CEMAT</i> | 73 |
| Fondos para Financiamiento de Proyectos <i>Timoteo López, CEMAT</i> | 79 |
| Resultados Socioeconómicos de la Encuesta Nacional <i>Armando Cáceres, CEMAT</i> | 87 |

CREENCIAS POPULARES ACERCA DE LAS ENFERMEDADES DIARREICAS

Elba Marina Villatoro

Centro de Estudios Folkloricos (CEFOL), Universidad de San Carlos de Guatemala,
Guatemala

Es conocido que el síndrome diarreico es una patología que castiga en forma severa principalmente a la población infantil de los grupos marginados tanto del campo como de la ciudad.

Los índices de morbimortalidad por enfermedades diarreicas se encuentran más elevados en poblaciones en donde las condiciones económicas son precarias y por ende las condiciones nutricionales, sanitarias, educacionales, de vivienda, etc., común denominador de los países en desarrollo

En Guatemala se observa que los esfuerzos realizados para minimizar tan serio problema no son perceptibles. En la complejidad del mismo, convergen factores políticos, económicos, educacionales y socioculturales, además de que la patología mencionada se ha tratado con los conocimientos y recursos de un modelo biomédico, sin tomar en cuenta el aspecto biocultural

Una gran mayoría de la población guatemalteca conserva creencias, prácticas y recursos de raigambre ancestral acerca de la etiología, tratamiento y prevención de las diarreas. Entre ellos, se destacan elementos de orden sobrenatural de tipo mágico-religioso y elementos de orden natural; en este caso el síndrome calor-frío que involucra enfermedades, medicamentos, alimentos, medio ambiente y utensilios tanto domésticos como de labranza. Es importante señalar que la clasificación frío-caliente no obedece a sus temperatura intrínseca sino al efecto producido en el organismo

Estudios realizados al respecto, en algunas poblaciones indígenas del país, señalan, que la diarrea no es considerada una enfermedad, si no que representa el síntoma de la misma. Dentro del saber popular los agentes más comunmente causales de diarrea en población infantil es el síndrome calor-frío, íntimamente relacionado con la ingestión o sobreingestión de alimentos fríos. La concepción prevalente consiste en que una sobredosis de alimentos fríos (verduras, fruta, etc) provoca un cuadro clínico mucho más severo que una sobredosis de alimentos calientes (café, chile, aceite, etc), el medio ambiente, produce diarrea por frío que presentan evacuaciones líquidas color blanco y diarrea por calor acompañada de moco y sangre. Así también están las diarreas por "mollera caída" (fontanela hendida) "cuajo caído", "barillas caídas", "empecho" (indigestión), "mal de ojo" (no físico), "susto", "alboroto de lombrices" (parásitos), "salida de dientes" (i.e. dentición).

El diagnóstico es dado de acuerdo con la conducta y condición física del individuo previo al proceso diarreico, relacionándolo con: comida ingerida, temperatura ambiente, contacto con personas en determinadas condiciones (mujeres embarazadas o en período menstrual, hombres en estado alcohólico o postalcohólico), encuentro sorpresivo y desagradable con un animal, objeto

o un hecho social, etc. (susto).

En el caso específico del lactante, la alimentación y la conducta de la madre juega un papel muy importante, ya que existe la concepción de que si la madre ingiere alimentos fríos, sufre de disgustos o de emociones fuertes el efecto pasa al niño a través de la leche, lo que puede causar "asientos", de ahí que es usual tomar bebidas reconocidas por su efecto caliente (atoles a base de maíz, chocolate, avena, etc.), no sólo porque evita los procesos diarreicos en el niño sino porque ofrece una buena producción de leche.

Las prácticas y recursos terapéuticos varían de acuerdo al agente causal de la diarrea, así también existen diferencias interétnicas, aunque de acuerdo a los estudios realizados, dichas diferencias no son significativas. En la variedad de tratamientos predomina el uso de plantas medicinales, entre las comunmente usadas están pericón (*Tagetes lucida*), manzanilla (*Matricaria recutita*), hierba buena (*Mentha spicata*), apazote (*Chenopodium ambrosioides*) y ruda (*Ruta chalepensis*), también es frecuente el uso de aceite de cocina con el que soban el abdomen, la espalda y miembros superiores e inferiores del niño, haciendo especial énfasis en la columna vertebral y las articulaciones de los brazos y piernas.

Las medidas preventivas igualmente varían de acuerdo a la etiología de la diarrea. Como primera medida se trata de evitar la causa (movimientos violentos en la mollera caída, ingestión de alimentos, fríos, etc.)

En relación a las diarreas cuyo agente causal es de tipo mágico-religioso, el "mal de ojo" por ejemplo, la creencia generalizada es vestir al niño con prendas de color rojo (gorros, suéteres, etc.), colocarle aretes o pulseras de corales rojos o de cualquier piedra semipreciosa, así también medallas, cruces de madera, plata u oro, estos últimos dependiendo del estatus socioeconómico de la familia.

En cuanto a la elección del terapeuta para tratar este tipo de trastornos - enfermedades populares - existe una concepción generalizada y muy arraigada como es de que este tipo de dolencias, los médicos académicos "no las curan", es decir existe una dicotomía entre las enfermedades que el médico sabe tratar o no. Entonces acuden a especialistas como lo son las comedronas o sabedoras, en general son mujeres curanderas las que se ocupan de tratar la patología infantil por lo que actualmente se les denomina pediatras tradicionales.

Esto último obedece a que el médico académico no tiene formación en el campo de las prácticas médicas tradicionales, además de que en todo el periodo de su formación ha aprendido que lo que no es "científico" no es valioso.

Entre las políticas actuales de salud a nivel mundial, se recomienda a todas aquellas personas involucradas en el campo de la salud, conocer e investigar las prácticas, creencias y recursos médicos tradicionales, para evaluar y rescatar aquellos que traen beneficio para la salud y además para lograr una buena relación médico-paciente, lo que llevaría a un mejor y más rápido diagnóstico, y por ende mejorar la situación de salud de las poblaciones mayoritarias. No olvidar que la mayoría de la población guatemalteca es indígena por lo que son depositarios y difusores de su patrimonio cultural.

EVALUACION DE LA ACEPTACION SOCIAL DE LASF

Sayda Ortiz e Isabel Alvarez

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT), Guatemala

1. ANTECEDENTES

En el medio rural el programa de letrización con letrinas de pozo se ha venido desarrollando desde hace unos 50 años, iniciándose en las fincas de la costa sur. El principal objetivo de esta campaña ha sido combatir las enfermedades gastrointestinales y parasitarias que se cuentan entre las principales causas de morbilidad y mortalidad en nuestro país, especialmente en la niñez. Esta campaña se ha realizado con apoyo oficial, donándose la plancha y la tasa, así como se proporciona asesoría en su construcción. El beneficiario únicamente tiene que excavar el pozo y construir la caseta con materiales locales, lo que ha contribuido a su amplio uso, aunque ha demostrado ser una tecnología inadecuada.

Entre las desventajas de las letrinas de pozo podemos mencionar

- El espacio que ocupa la letrina es improductivo.
- Es difícil la construcción en terrenos rocosos y arenosos, mientras que en los lugares cercanos a ríos, lagos, aguas subterráneas, etc. se llenan de agua.
- La vida útil es de corto plazo (5-10 años), por lo que continuamente tienen que excavar un nuevo agujero y los usuarios apenas tienen espacio para construir su vivienda.
- Es un foco de contaminación, pues prevalecen condiciones insalubres (moscas, larvas) así como también olores desagradables.
- Pérdida de la materia orgánica que puede usarse como fertilizante de la tierra (abono).
- No presenta una forma de generar ingresos económicos al grupo familiar con el uso o venta del abono orgánico.

En vista de las limitantes de la letrina de pozo y por continuar existiendo problemas de contaminación fecal en el área rural, CEMAT inició la búsqueda de alternativas para superar dichas deficiencias. Fue así como en 1978/79 se organizó en Guatemala un proyecto inter-institucional (REDEBIO) para investigar alternativas de saneamiento que hubieran tenido éxito en otros países con condiciones similares, presentándose varias opciones que podrían adaptarse al país. La que mejor se adaptó fue la letrina de doble cámara diseñada en Vietnam, pues datos acerca de la producción de abonos orgánicos, eliminación de microorganismos patógenos y disminución de las enfermedades gastrointestinales eran bastante alentadores.

A partir de esta investigación preliminar se construyeron algunos prototipos en lugares estratégicos del país, se evaluaron sistemáticamente y se capacitó a promotores rurales para su construcción, mantenimiento y supervisión. Después de ocho años de difusión existen en diferentes lugares del país más de tres mil letrinas, construidas por CEMAT e instituciones a quienes se transfirió la tecnología y personas particulares.

Dentro de las ventajas de esta tecnología podemos mencionar

- Es de fácil construcción y relativamente económica
- Ocupa poco espacio, no produce olores desagradables ni permite la proliferación de insectos, por lo que se puede construir cerca de la vivienda e incluso dentro de ella
- De las excretas humanas y de la orina se obtiene un abono orgánico que mejora los suelos y por ende la producción agrícola.
- El tiempo de vida útil es largo
- Eliminación de los microorganismos patógenos al hombre, evitando las enfermedades que se transmiten por las heces

Es importante mencionar algunos aspectos negativos que pueden limitar su efectividad:

- Las campañas de letrinización de pozo por ser éstas donadas
- Escaséz de ceniza para el mantenimiento de la LASF
- Algunas personas particulares e institucionales han copiado la tecnología, cambiando o alterando algunos de sus componentes (tasa, cámaras, conductores de orina, etc) que así como en unas la mejora, en la mayoría han limitado la funcionalidad de la misma.

De acuerdo a lo anterior, podemos decir que la tecnología como tal es excelente, pero únicamente llegará a ser una alternativa de solución a la problemática existente en la medida en que se generalice su uso. En algunos lugares se ha difundido la construcción de LASF, sin embargo durante esta Encuesta no pudo determinarse si todas las LASF construidas por otras instituciones están siendo usadas para el fin que fueron construidas. Se sabe que en algunos casos se les ha dado otros usos como gallinero, bodega o simplemente adorno. Por falta de tiempo, recursos y colaboración de algunas instituciones, la muestra de LASF estudiadas representa principalmente letrinas ins- taladas por CEMAT, si bien un 40% de ellas corresponden a las construidas por otras instituciones.

Desde un punto de vista teórico, la diseminación de LASF debe seguir patrones similares al de otras tecnologías en lo que se refiere a la aceptación social. A continuación se indican las principales causas y efectos de los problemas que inciden en la aceptación social (Figura 1):

1.1 Bajos Ingresos Económicos

El aspecto económico es la base que condiciona otros aspectos como salud, educación, trabajo, vivienda, etc. Mientras el hombre no posea una situación económica que le permita satisfacer sus necesidades vitales no podrá satisfacer otras necesidades secundarias que le permitan elevar su nivel de vida. Los ingresos económicos del campesino guatemalteco son tan bajos que no le permiten satisfacer sus necesidades vitales, todos sus esfuerzos y tiempo están encaminados a sobrevivir, por lo que no puede cubrir las necesidades mencionadas anteriormente, para elevar su nivel de vida, principalmente la educación.

1.2 Alta Tasa de Analfabetismo

Por los bajos ingresos la población no tienen acceso a la educación. De acuerdo a estudios de la Secretaría General de Planificación Económica (SEGEPLAN), el analfabetismo del pasado se encuentra estrechamente asociado con la pobreza de hoy, pero de igual modo puede postularse entre los actuales niveles de pobreza, los niveles de instrucción en el futuro. Estimaciones de la Dirección General de Estadística, indican que existe un alto grado de analfabetismo (40%), entre los alfabetos, la mayoría tienen niveles de instrucción inferiores a la primaria completa (79%). La población con mayores déficits educacionales se halla en situaciones de pobreza. Estudios de SEGEPLAN señalan que del total de hogares en extrema pobreza, el 98% estaba constituido por familias cuyo jefe es analfabeta o tiene un nivel de instrucción bajo.

Del total de niños nacidos en el país, el 76% se desarrolla en condiciones de pobreza y el 43% en condiciones de extrema pobreza. Estos niños no solo se ven desfavorecidos por problemas de nutrición, estatus socioeconómicos bajos y limitadas aspiraciones, sino también se ven limitados en su acceso a la educación. De los niños en edad escolar en el área rural, sólo el 49% asiste a la escuela, detectándose entre ellos elevados índices de deserción y repitencia.

Antiguamente se pensaba que el hombre era exclusivamente lo que su herencia había querido que fuese, hoy la Biología, la Sociología experimental y la Pedagogía aceptan que el hombre es resultado de las influencias de su ambiente, dentro de las cuales las de tipo educativo desempeñan el papel principal. La educación moldea la mente y el carácter del hombre, por consecuencia su conducta. Nadie puede negar que la educación es capaz, por sí sola, de perfeccionar cualidades y atenuar deficiencias congénitas, de transformar un carácter que parecía fijo o estable, en una disposición y actitud enteramente contrarias. Como resultado de estos problemas, en nuestro país se da bajo nivel educacional, principalmente en el área rural.

1.3 Planificación Deficiente

Sin planificación se estará realizando una actividad improvisada, que no puede garantizar éxito alguno. Planificar es la acción consistente en utilizar un conjunto de procedimientos mediante los cuales se introduce una mayor racionalidad y organización en acciones y actividades previstas de antemano con las que se pretende alcanzar determinados objetivos, habida cuenta de la limitación de los recursos. Yehzekel Dror dice "Planificar es el proceso de preparar un conjunto de decisiones para la acción futura, dirigida al logro de objetivos por medios preferibles". La planificación se elaborará en base al diagnóstico, el que debe reflejar objetivamente la realidad. En esta etapa se configurarán los planes, programas y proyectos.

1.4 Capacitación Deficiente

Las causas de las deficiencias en capacitación son varias, falta de recursos, poca colaboración, falta de tiempo, escasez de personal, etc., pero todo se debe a deficiencias en la planificación. Las deficiencias en la capacitación ocasionan desconocimiento en el uso y mantenimiento de la letina, así como errores en la construcción y dificultad en la obtención del abono orgánico.

1.5 Falta de Capacitación Organizativa

La difusión de la tecnología se ha hecho a través de la organización microempresarial, lo que constituye un aspecto positivo, sin embargo la misma no ha sido fortalecida por actividades de capacitación, ni ha habido suficiente seguimiento. Los grupos se forman dándoseles una orientación al inicio, que no se puede decir que fue capacitación completa, en consecuencia muchos de los esfuerzos de los miembros han estado encaminados a resolver los conflictos internos, lo que no les permite proyectarse a la comunidad adecuadamente. La organización debe proyectarse en el sistema de funciones, es decir debe haber división del trabajo, existir derechos y obligaciones, haber autoridad y comunicación clara y concreta. Es un aspecto técnico en el cual debe haber educación, sensibilización y capacitación en lo básico y en lo técnico. Si el aspecto organizativo no está sólido, los grupos se desintegran.

En la investigación realizada se visitaron y entrevistaron a miembros de 14 microempresas apoyadas por CEMAT, de las cuales 10 tienen problemas de organización y las cuatro restantes (tres del municipio de La Unión, Zacapa y una de Chichoy Bajo del municipio de Patzún, Chimaltenango) sobreviven habiendo superado algunos de los problemas. Al respecto es importante considerar que en la época en que se formaron estos grupos la situación política de Guatemala era crítica, lo que contribuyó a que algunos grupos tuvieran dificultad tanto para organizarlos como para capacitarlos. En épocas posteriores, CEMAT no ha tenido los recursos necesarios para darles seguimiento y asesoría. Otro aspecto que debe tomarse en cuenta al formar grupos es la definición de líderes, pues son ellos quienes movilizan a los grupos y a la comunidad; es en ellos en quienes debe ponerse especial atención en su educación y capacitación.

1.6 Falta de Diagnóstico Socioeconómico

El diagnóstico es más que una fotografía de la realidad, nos permite visualizar con absoluta nitidez "aquello que es", "aquello que debe ser" y "cómo puede hacerse para lograr el debe ser". De acuerdo a la investigación realizada, se pudo detectar que la tecnología en casos tales como Izabal (aldea York, Seneca, El Naranjito, pertenecientes al municipio de Morales) fue un programa impuesto, en el cual para introducirles el agua tenían que construir una LASF les gustara o no. En algunos casos no hubo una necesidad sentida por la población, dando como resultado una actitud poco dinámica frente a ésta.

Es por ello que en esta etapa se deben establecer las necesidades sentidas por la comunidad y a partir de éstas plantear alternativas de solución, así también ver el proyecto específico de la LASF en el contexto de un desarrollo global donde las variables de orden económico, social y cultural deben ser tomadas en cuenta y plantear enfoques de carácter integral que permitan opciones concretas en el medio rural para impulsar un desarrollo consistente. El diagnóstico es de suma importancia, pues en base a éste se elaborará la planificación.

1.7 Falta de Coordinación Institucional

De acuerdo a las observaciones y entrevistas realizadas a otras instituciones tales como Alianza para el Desarrollo Juvenil Comunitario, CARE, UNEPAR, Comité Central Menonita, Proyecto 519 de Christian Children's Fund, Cooperativa Argueta y CARITAS, se detectó que no

existen mecanismos de comunicación permanente entre dichas instituciones con respecto a un proyecto específico de construcción de LASF, lo que lleva a falta de coordinación institucional dándose como resultado desorden falta de capacitación y seguimiento en la construcción de la misma. Debido a la falta de coordinación se han efectuado cambios en el diseño original que limitan su funcionalidad y como consecuencia no se dan los resultados esperados.

Lo anterior se manifiesta en casos tales como:

UNEPAR y CARITAS. Han construido las letrinas sin caseta ni gradas, dejándolo a criterio y posibilidades del usuario. Esto ha sido negativo en la mayoría de casos, ya que no lo han hecho por múltiples causas y por lo tanto tienen abandonada la letrina, así también la capacitación ha sido mínima y no se ha dado seguimiento.

HABITAT. Ha construido cámaras demasiado grandes y no ha dado capacitación ni seguimiento para el uso de la LASF.

Alianza para el Desarrollo Juvenil Comunitario: Como en el caso de UNEPAR, ha construido únicamente la letrina, sin caseta ni gradas. Los conductos de orina se han construido subterráneos, con lo que se desperdicia la misma como un abono foliar, también la capacitación ha sido mínima y no se ha dado seguimiento.

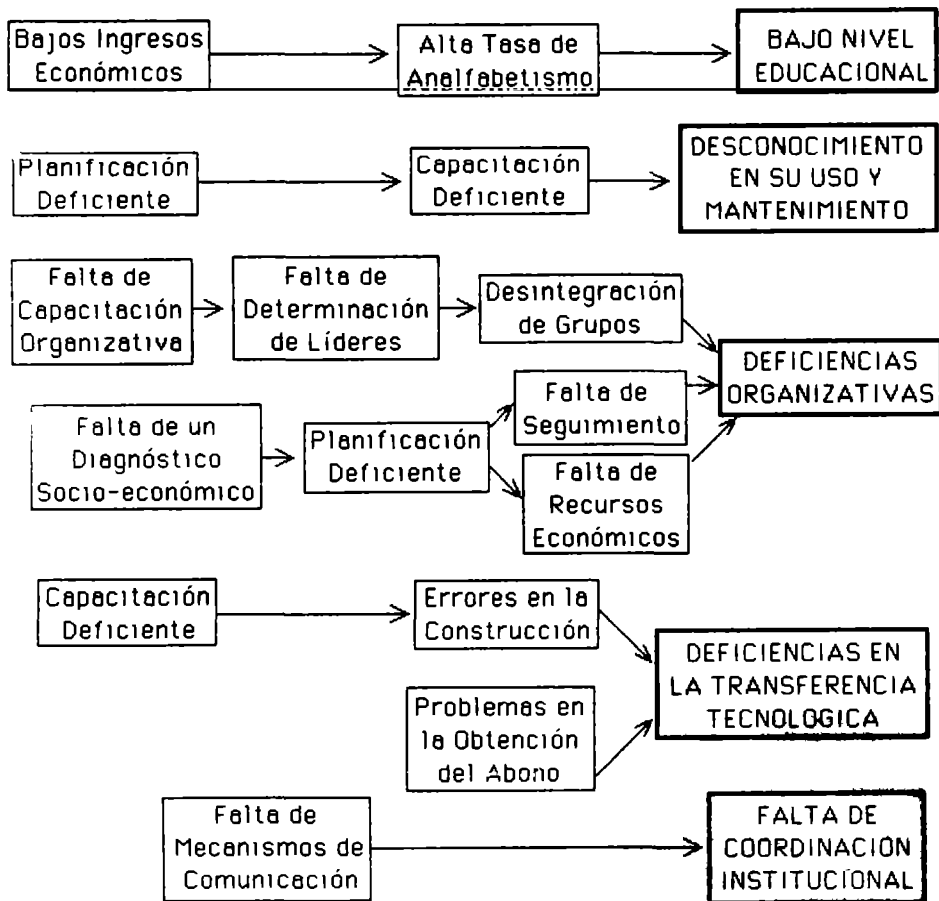
Cooperativa Argueta: Las tasas las han hecho de madera, la base de cemento de la letrina es muy pequeña y algunas tienen filtración en las compuertas.

Así mismo, todas estas instituciones han utilizado diferentes clases de materiales en la construcción de la LASF: adobe, piedra, cemento, hierro, caña de bambú y otras, siendo en algunas ocasiones funcionales, mientras que en otras no.

Para la diseminación de la tecnología es necesario establecer coordinación entre las instituciones involucradas para que juntas evalúen lo que hasta el momento se ha realizado, conocer lo positivo y lo negativo, superar los errores cometidos con el objeto de optimizar la tecnología en beneficio de los usuarios, así como hacer un diseño estándar y un programa de seguimiento.

En todas las instituciones no ha habido un adecuado programa de educación para el uso de la letrina, pues el problema no se soluciona con el simple hecho de construirla, sino hay que educar para que la puedan usar ya que esto no se da de la noche a la mañana, sino es un proceso en el cual hay que considerar factores como: costumbres, hábitos, religión, cultura, etc.

CONDICIONANTES DEL BAJO NIVEL DE USO DE LA LASF



FONDOS PARA FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS

Timoteo López Mazariegos

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiada (CEMAT), Guatemala

1. SISTEMAS DE FINANCIAMIENTO

En un proceso productivo el capital es uno de los factores determinantes, entendiéndose éste, como el dinero que juega el papel de medida de valor y de intercambio universal. Existen además los bienes de capital que están representados por la maquinaria, equipo y herramientas, que son utilizados para tecnificar el proceso de producción de bienes y servicios, que pueden ser ofrecidos por personas individuales o jurídicas bajo la figura de EMPRESA.

En nuestro medio las empresas se clasifican en: privadas, estatales y mixtas. En el caso de las privadas, se inspiran en el principio del lucro y responde a la organización de los distintos factores que intervienen en el proceso productivo con el objeto de ofrecer un producto que tiene como fin el obtener ganancias o utilidades como respuesta a su actividad productiva.

Para que las empresas inicien su proceso productivo se hace necesario contar con financiamiento, lo que implica solicitar apoyo financiero bajo la figura de crédito, el que se otorga bajo el cumplimiento de reglamentos establecidos y requisitos que se deben cumplir, para presentar una visión de cómo funciona la concesión de financiamiento distinguiremos dos sistemas así:

1.1 Sistema Formal

Está representado por el Sistema Bancario Nacional, que de acuerdo con las leyes del país se clasifican en el orden siguiente:

1.1.1 Banco de Guatemala

Este tiene como objetivo ser el agente fiscal del Estado y regular el funcionamiento de los bancos del sistema.

1.1.2 Sistema Bancario Nacional

Por el origen de su capital los bancos se clasifican en: privados, estatales, y de capital mixto. Por su naturaleza, los bancos se clasifican en:

1.1.2.1 Bancos comerciales, que están habilitados como tales, se constituyen en instituciones de crédito que para financiar sus operaciones cuentan con capital propio, recursos de capital que forman y recursos provenientes de la aceptación de depósitos del público.

1.1.2.2 Bancos hipotecarios, que están habilitados como tales, están autorizados para emitir bonos hipotecarios y reciben depósitos de ahorro y de plazo mayor, cuentan con capital propio y

tienen acceso a recursos financieros del Banco de Guatemala

1.1.2.3 Bancos de capitalización, que son instituciones de crédito que emiten títulos de capitalización y cuentan con capital propio

1.1.2.4 Bancos de ahorro y préstamos, que están habilitados como instituciones de crédito, para agenciarse de capital emiten Títulos o Cédulas Hipotecarias y reciben depósitos de los ahorrantes

1.1.2.5 Bancos de fomento, que son los creados por el Estado para fomentar actividades específicas de interés para el desarrollo económico y social del país. Como ejemplo podemos mencionar el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA), creado para atender preferentemente la demanda de crédito del pequeño y mediano agricultor que no tiene acceso a los otros bancos del sistema por falta de garantías, y el Banco Nacional de la Vivienda (BANVI) cuya función principal es el financiamiento y construcción de vivienda para personas de escasos recursos.

En síntesis, el financiamiento para el Sector Formal está orientado al manejo de los aspectos monetarios y crediticios, su función principal es la de proveer recursos monetarios adecuados por su cuantía y origen para efectuar la inversión necesaria, así como para desarrollar las operaciones de la empresa, que a su vez debe cumplir este financiamiento con ser constante, oportuno y económico. El Sistema Bancario condiciona el pago de intereses sobre el capital otorgado, lo que plantea a nivel de la empresa un manejo adecuado de los fondos por ser escasos y exige: "Una buena asignación y distribución de fondos, un buen rendimiento por unidad de capital invertido, buenos sistemas de control y auditoría financiera".

Como se puede apreciar en la clasificación de Bancos el Sistema, existe uno del Estado que está orientado a favorecer la capacidad productiva, el desarrollo económico y social de los pequeños y medianos agricultores, sin embargo, para ser sujetos de crédito en estas instancias también se debe cumplir con los reglamentos de funcionamiento y operación de estas instituciones para poder ser considerado como una inversión aceptable

1.2 Sistema No Formal

Esta representada por instancias institucionales que se presentan como alternativa de apoyo al sector de la población de escasos recursos, que por su condición económica no les permite ser sujetos de créditos del Sistema Formal. Este sistema también cuenta con reglamentos y requisitos que se deben cumplir para ser beneficiarios de crédito; pero esta alternativa de financiamiento responde con mayor precisión a las necesidades más sentidas de los sectores potencialmente usuarios/beneficiarios, por esta razón es que existen alternativas de financiamiento para desarrollar actividades como construcción de vivienda de bajo costo, producción agrícola en pequeña y mediana escala, introducción de agua potable o entubada, adquisición de tierras para vivienda y agricultura, producción artesanal y producción pecuaria

Cada una de las alternativas financieras, responde a los objetivos que se persigue alcanzar con la concesión de créditos, sin embargo, un objetivo común es el hecho de favorecer las acciones que se promueven en las bases con el apoyo técnico y administrativo institucional. En la mayoría de casos la finalidad de estas alternativas de crédito están orientadas a favorecer la

capacidad productiva de los beneficiarios, principalmente a las familias que están en la línea de la indigencia y que a partir de un uso adecuado de los recursos puedan mejorar su nivel de vida y fortalecer su situación socioeconómica, por lo que se justifica que la erogación del financiamiento debe de ser precisa, ágil, sencilla y oportuna.

A este tipo de financiamiento se le ha dado nombres como fondos revolventes, rotativos u otros, éstos están condicionados a la formulación de un documento (proyecto) que describe la o las formas en que se utilizará el fondo del crédito, el aporte del o los usuarios y los objetivos y metas específicas que se pretenden alcanzar en plazos que estén condicionados a la actividad que se piensa desarrollar, de allí que los usuarios/beneficiarios de crédito se obligan a la firma de un documento de crédito ante un Notario Público. Estos no escapan al pago de intereses que se denominan blandos, precisamente porque están por debajo de las tasas de interés que cobra el sistema bancario nacional, esto con el objeto de constituir un proceso formativo en los beneficiarios en cuanto al uso y costo del mismo, pero tiene como fundamento procurar un desarrollo integral que implica la promoción de recursos humanos, el uso racional de recursos naturales y una incipiente labor de control administrativo financiero que pretende despertar nuevas expectativas que ofrezcan una plataforma de apoyo a un proceso de desarrollo integral.

2. LOS SISTEMAS BIONEGETICOS Y EL FONDO ROTATIVO DE CEMAT.

Los Sistemas Bioenergéticos son paquetes tecnológicos, que se integran con diversas ecotécnicas, que están orientadas a mejorar la capacidad productiva de la familia y de la asociación de familias que se integran bajo la figura de microempresas agroproductivas.

Las microempresas agroproductivas se forman por familias con lazos de familiaridad o vecindad y que tienen el objetivo común de mejorar su nivel de vida, además se identifican con el proceso de conocimiento y capacitación en alternativas tecnológicas que representan un beneficio inmediato en los aspectos productivos, económicos, sociales y organizativos de la comunidad. Las ecotécnicas se presentan como alternativas para escalas diferentes, como estufas economizadoras de leña, LASF, huertos mixtos familiares, pecuaria en pequeña escala (pollos, conejos, cerdos).

2.1 Destino del Fondo Revolvente

Los recursos de Fondo Revolvente serán para organizaciones microempresariales agroproductivas debidamente organizadas que califiquen de acuerdo al sistema de orden de prioridades siguiente:

2.1.1 Que sean o hayan sido asesoradas por CEMAT

2.1.2 Que sean asesoradas por instituciones con fines comunes hacia el desarrollo de la población rural

2.1.3 Que gocen de solvencia económica y prestigio y que estimen conveniente la utilización del crédito para ampliar su potencial de producción

2.2 Orientación del Fondo Revolvente

Las microempresas beneficiarias de los créditos destinarán los recursos principalmente para la construcción de las ecotécnicas que integran el Sistema Bioenergético, haciendo el uso más adecuado y racional de los recursos locales. Con los créditos otorgados se podrá adquirir:

2.2.1 Para construcción: materiales no locales, herramienta, equipo y mano de obra, pero únicamente que sea calificada y necesaria.

2.2.2 Inversiones fijas y semifijas: maquinaria como motores, bombas y otros, semovientes como animales de producción y trabajo, aves, ganado porcino, vacuno, equino y otros, y, para compra o arrendamiento de terrenos para la ejecución de las actividades productivas.

2.2.3 Comercialización: para financiar cualquier actividad necesaria para la comercialización de los productos, que puede ser para la clasificación, empaque, transporte y venta.

2.3 Límites de los Créditos

Las microempresas a las que se otorgará crédito tienen como límite de hasta Q 10,000, siendo el plazo máximo de pago de hasta cinco años a partir de la fecha de concesión del crédito, sobre el que se paga una tasa de interés del 8% sobre saldos deudores. Durante 1983-86 se otorgaron créditos para la construcción de LASF a 11 microempresas (Cuadros 1 y 2)

Cuadro 1. CUADRO SOCIO-ECONOMICO DE MICROEMPRESAS USUARIAS DEL FONDO REVOLVENTE

| MICROEMPRESAS | SOCIOS/ BENEFICIARIOS | | TIERRA CULTIVADA* | | ACTIVIDADES AGRICOLAS Y OTROS |
|-----------------------|--------------------------|----|-------------------|-----------|----------------------------------|
| | | | PROPIA | ARRENDADA | |
| Catarinecos | 4 | 14 | | 4 | maíz, frijol y cebolla |
| Tzutuñil Atzamajel | 4 | 22 | 69 | | maíz, frijol y café |
| Lorena Pedrano | 4 | 26 | 42 | | maíz, frijol y café |
| Grupo de Lago | 6 | 29 | 5 | 12 | maíz, frijol y cebolla |
| Taguainí | 10 | 50 | 150 | | maíz, frijol y café |
| Samajelá | 4 | 16 | 43 | | aguacate y flores |
| Manita Curativa | 8 | 44 | 120 | 18 | maíz, frijol y zanahoria |
| Trixano | 6 | 54 | 21 | | trigo y crianza de conejos |
| Sembrador Tecnológico | 6 | 33 | 20 | 6 | maíz y frijol |
| El Porvenir | 6 | 35 | 14 | | ajo |
| La Esperanza | 8 | 52 | 174 | | maíz y frijol |

* cuerdas de 24 x 24 m = 576 m²

Cuadro 2. CONCESION DE CREDITOS A LAS MICROEMPRESAS USUARIAS

| MICROEMPRESA | CAPITAL | INTERES 8% ANUAL | MONTO AÑO I |
|--------------------------|----------|------------------|-------------|
| 1. Catarinecos | Q 450.80 | Q 36.06 | Q 486.86 |
| 2. Tzutuhl Atsamatel | 2,728.00 | 218.24 | 2,946.24 |
| 3. Lorena Pedrano | 2,000.00 | 160.00 | 2,160.00 |
| 4. Grupo de Lago | 4,968.80 | 397.50 | 5,366.30 |
| 5. Taguaini | 764.60 | 61.17 | 825.77 |
| 6. Samajelá | 4,309.50 | 344.76 | 4,654.26 |
| 7. Manita Curativa | 1,374.00 | 109.92 | 1,483.92 |
| 8. Trixano | 4,324.70 | 338.78 | 4,573.48 |
| 9. Sembrador Tecnológico | 1,306.80 | 104.54 | 1,411.34 |
| 10. El Porvenir | 6,341.40 | 507.31 | 6,848.71 |
| 11. La Esperanza | 4,976.20 | 398.10 | 5,374.30 |

Los créditos otorgados, se orientan a diversa actividades que van desde construcción de ecotécnicas hasta procesos de producción agropecuaria

La experiencia institucional de CEMAT sobre el concepto de un Fondo Revolvente, implica y se enmarca claramente dentro de los esfuerzos más legítimos válidos y consistentes que pueden ofrecerse actualmente, pues tienen como fin último la promoción del desarrollo humano de los habitantes del área rural que son a la postre los verdaderos actores de su destino.

La alternativa de un Fondo Revolvente se fundamenta en que en un Programa de Crédito Rural, se aparta del comportamiento paternalista e introduce a los miembros de las microempresas a prácticas administrativas y tecnológicas, instruyéndoles y otorgándoles las herramientas que les permitan competir con menos desventaja en el aspecto productivo y económico-financiero, que genera un espacio mediante el cual pueden constituirse en entes productivos de apoyo a la economía nacional. Así mismo, se presentan algunos datos comparativos de los costos de materiales de construcción y herramientas para apreciar el efecto de la inflación sobre estos (Cuadros 3 y 4)

Cuadro 3. COMPARACION DE COSTOS DE UNA LASF (1982-86)

| A. LASF PROTOTIPO: | | B. LASF COMPARTIYA | |
|---------------------------|---------------|---------------------------|-----------------|
| Cámara: bloque | | Cámara: adobe | |
| Caseta: madera | | Caseta: caña de milpa | |
| Techo: lámina de cinc | | Techo: pajón | |
| <u>Mano de obra.</u> | | <u>Mano de obra.</u> | |
| 1982 | Q 25 00 | 1982 | Q 25 00 |
| 1986 | Q 45 00 | 1986 | Q 45 00 |
| <u>Cámara:</u> | | <u>Cámara.</u> | |
| 1982 | Q 161 75 | 1982 | Q 53 75 |
| 1986 | Q 317 44 | 1986 | Q 177 70 |
| <u>Caseta:</u> | | <u>Caseta:</u> | |
| 1982 | Q 24.00 | 1982 | Q 6 00 |
| 1986 | Q 72 00 | 1986 | Q 9.00 |
| <u>Techo.</u> | | <u>Techo:</u> | |
| 1982 | Q 13.50 | 1982 | Q 3 75 |
| 1986 | Q 32.40 | 1986 | Q 6.75 |
| SINTESIS | | | |
| | LASF A | LASF B | PROMEDIO |
| 1982 | Q 224 25 | Q 88 50 | Q 156 38 |
| 1986 | Q 466 95 | Q 218.45 | Q 392 68 |

Cuadro 3. COSTO DE HERRAMIENTAS PARA CONSTRUCCION DE LASF

| | AÑO 1982 | | AÑO 1986 | |
|----------------------------|----------|--------------|----------|---------------|
| Cuchara de albañilería | Q | 3.25 | Q | 7.00 |
| Escuadra de albañilería | | 2.00 | | 3.75 |
| Nivel | | 3.50 | | 6.50 |
| Teneza | | 3.00 | | 7.00 |
| Corta hierro | | 4.00 | | 9.50 |
| Plancha metal | | 6.50 | | 12.00 |
| Martillo | | 4.75 | | 8.50 |
| SERRUCHO | | 9.00 | | 18.00 |
| Pala | | 4.50 | | 7.50 |
| Plomo de albañilería | | 5.00 | | 9.50 |
| Azadón | | 6.50 | | 16.00 |
| Cernidor de arena | | 1.00 | | 3.25 |
| Brocha de 2" | | 1.50 | | 2.75 |
| Píochas | | 5.50 | | 12.50 |
| Cubeta de plástico o metal | | 2.50 | | 8.00 |
| TOTAL | Q | 62.45 | Q | 131.75 |

RESULTADOS SOCIOECONOMICOS DE LA ENCUESTA NACIONAL

Armando Cáceres

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT), Guatemala

Como ha sido mencionado anteriormente, el motivo principal de este Seminario es la presentación pública de los resultados de la Encuesta Nacional de Evaluación de LASF que fuera llevada a cabo por CEMAT durante 1986-87. En esta sección se describirá el perfil socioeconómico de los primeros 220 usuarios de LASF que se han tabulado hasta la fecha, así como la opinión de los mismos con respecto a la diseminación masiva de las LASF en Guatemala y los beneficios que podrían esperarse de ellas.

1. PERFIL SOCIOECONOMICO

Como puede apreciarse en el Cuadro 1, el perfil socioeconómico de los usuarios de LASF muestreados en la Encuesta Nacional corresponde al de pequeños propietarios con viviendas de costo declarando no mayor de Q 1,255, que viven generalmente hacinados (hasta 13 adultos y niños en 9 camas disponibles) si bien la cocina está separada del dormitorio en la mayoría (92.7%) de las viviendas, el ingreso anual promedio del jefe de familia es de Q 569 88, la extensión de tierra promedio que cultiva cada familia es de 855.09 m², de la cual el 64.5% es propietario (Cuadro 1).

2. OPINION DE USUARIOS SOBRE DIFUSION DE LASF

Un elemento importante para la realización de la Encuesta Nacional fue la evaluación de la opinión de los usuarios sobre la difusión masiva de las LASF en Guatemala. En el Cuadro 2 se muestran las respuestas de los mismos 220 usuarios de LASF sobre su opinión respecto a la difusión de las LASF. La mitad de los usuarios (50.9%) informaron que su vecino tiene una LASF, que no ha encontrado ningún problema con sus vecinos (98.6%), que estiman que las LASF deben difundirse masivamente (98.6%) y que el medio mas recomendado sería mediante reuniones comunales (40.5%) y cursos o talleres (28.6%).

Los datos preliminares de la Encuesta Nacional de LASF denotan que se han atendido a los sectores más necesitados y que tienen menor disponibilidad financiera para adquirir innovaciones en el hogar o en su producción. Con los datos de la Encuesta se pretende formular programas de cooperación más estrechos que permitan optimizar la masificación de las LASF en Guatemala, tomando en cuenta la ideosincracia, necesidades y recursos de las comunidades rurales.

Cuadro 1. PERFIL SOCIOECONÓMICO DE 220 USUARIOS DE LASF

| | |
|---|--|
| Costo declarado de la vivienda (Q) mínimo - máximo | 761.87 ± 216.48 400 - 1255 |
| Número de dormitorios/camas Personas en vivienda | (1-5) - (1-9) adultos 1-10; niños 1-13 |
| Cocina separada de la vivienda (%) | Si = 92.7; No = 7.3 |
| Distancia dormitorio-letrina (m) mínimo - máximo | 8.85 ± 6.41 0 - 45 |
| Tipo de estufa (%) | lorena 52.3 poyo campesino 21.8 fuego abierto 20.9 plancha metálica 2.7 biogas o propano 1.4 otro 1.0 |
| Fuente de agua (%) | domiciliar 60.9 llenacántaro 32.7 pozo 5.0 otro 1.5 |
| Drenaje en la comunidad (%) | Si = 1.8; No = 97.7 |
| Salario anual del jefe de familia (Q) mínimo - máximo | 569.88 ± 872.99 0 - 7200 |
| Cantidad de tierra que cultiva (m ²) mínimo - máximo | 855.09 ± 1083.28 0 - 7689 |
| Tenencia de la tierra (%) | propia 64.5 arrendada 21.3 no tiene 14.1 |

Cuadro 2. OPINION DE USUARIOS DE LASF SOBRE LA DIFUSION

| | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| ¿Cómo conoció la LASF? | taller /curso | 45.5% |
| | charla en la comunidad | 23.3 |
| | información de vecino | 16.8 |
| | visita a otras LASF | 14.5 |
| ¿Tiene LASF su vecino? | sí = 50.9%, no = 49.1% | |
| ¿Qué opinión tiene su vecino? | ninguna | 61.4% |
| | buena | 28.6 |
| | malá | 0.9 |
| ¿Ha tenido problema con sus vecinos? | ninguno = 98.6%, mal uso = 0.9% | |
| ¿Quién se opone a su uso? | nadie = 98.2%, vecinos = 1.8% | |
| ¿Vale la pena difundirla? | sí = 98.6%, no = 0.5%, depende = 0.9% | |
| ¿Qué medio recomienda usted? | reuniones comunales | 40.5% |
| | cursos o talleres | 28.6 |
| | visitas a usuarios | 13.6 |
| | charlas en la comunidad | 11.4 |
| | exposiciones o ferias | 3.2 |
| | otro | 2.7 |

ASPECTOS AGROQUIMICOS Y AGRONOMICOS

| | |
|---|-----|
| Fertilización Orgánica de los Suelos de Guatemala <i>Efraín Medina Guerra, Facultad de Agronomía, USAC</i> | 93 |
| Evaluación Agroquímica de Abonos Producidos en LASF <i>Gabriel Flores, CEMAT</i> | 101 |
| Evaluación Agronómica del Abono de LASF <i>Juan Antonio Pérez, CEMAT</i> | 109 |

FERTILIZACION ORGANICA DE LOS SUELOS EN GUATEMALA

Efraín Medina Guerra

Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala

1. INTRODUCCION

Los abonos orgánicos han sido utilizados para mejorar la fertilidad e los suelos dedicados a diferentes cultivos desde el inicio de la agricultura en forma tecnificada. Sin embargo, con la intensificación de la agricultura en el período 1940-70, la atención por los abonos orgánicos disminuyó, incrementándose la producción de los cultivos principalmente con el uso de fertilizantes químicos.

Actualmente el uso de los abonos orgánicos vuelve a cobrar gran importancia por muchas razones, entre las cuales tenemos:

1.1 La crisis económica por la que atraviesan nuestros países ha generado inflación en el precio de los fertilizantes químicos, lo cual los hace de difícil acceso para la mayoría de agricultores.

1.2 El alto costo de los energéticos restringe la producción y eleva los costos de producción de los fertilizantes químicos, por lo que se busca la optimización en el uso de abonos orgánicos.

1.3 Los problemas de contaminación ambiental derivados tanto de las plantas productoras de fertilizantes como de la inadecuada eliminación de excretas, desechos humanos, animales e industriales que generan múltiples problemas de salubridad en diversas regiones del mundo.

Además de los aspectos fundamentales que ya fueron mencionados, los abonos orgánicos, además de aportar elementos nutritivos esenciales para el crecimiento de las plantas, muestran muchos efectos positivos sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

De acuerdo a las características económicas, sociales y culturales de Guatemala, es de mucha importancia el uso de abonos orgánicos, para lo cual es necesario desarrollar investigación a fin de generar, adaptar e impulsar el empleo de una tecnología adecuada sobre el manejo y uso de abonos orgánicos en el país.

El presente trabajo pretende dar un marco general de referencia sobre la importancia de la fertilización orgánica, los tipos de abonos orgánicos y el empleo de los mismos en los suelos de Guatemala.

2. FERTILIZACION ORGANICA

La fertilización orgánica consiste en el empleo de abonos orgánicos para mejorar la fertilidad del suelo y así incrementar la productividad de los cultivos.

2.1 Abonos Orgánicos

Son materiales constituidos por desechos vegetales, animales, humanos y subproductos industriales que se aplican al suelo con el propósito de incorporar nutrientes esenciales para las plantas y mantener y/o incrementar los niveles de materia orgánica en el suelo

3. BENEFICIO DE LOS ABONOS ORGANICOS

Los abonos orgánicos además del aporte de nutrientes, aportan múltiples beneficios al suelo entre los principales se pueden mencionar:

3.1 Fuente importante de nitrógeno (N), fósforo (P), azufre (S) y elementos menores con un mayor efecto residual que los fertilizantes químicos.

3.2 Reduce la erosión del suelo mediante el aporte de agentes cementantes que ayudan a la agregación de las partículas del suelo y reduce el escurrimiento superficial

3.3 Incrementa la capacidad de retención de agua del suelo y mejora la permeabilidad al aire y agua a través de su efecto sobre la estructura, porosidad y densidad aparente.

3.4 Sube la capacidad de intercambio catiónico del suelo (CIC) con lo cual ayuda a almacenar nutrientes evitando su pérdida por lixiviación.

3.5 Forma complejos orgánicos con muchos micronutrientes (quelatos) aumentando su disponibilidad para las plantas

3.6 La materia orgánica es fuente de sustancias reguladoras del crecimiento como giberelinas, ácido indolacético y auxinas, mediante la actividad del microorganismo que se alimenta de ella

3.7 Ayuda a la solubilización de los nutrientes que se encuentran presentes en los minerales del suelo mediante la liberación de CO₂ por los microorganismos

3.8 Los abonos orgánicos cuando se dejan en la superficie del suelo forman una cubierta aislante que reduce la pérdida de humedad, reduce la erosión y regula la temperatura del suelo

4. EFECTOS NEGATIVOS DE LOS ABONOS ORGANICOS

Además de los efectos positivos de los abonos orgánicos al suelo, éstos pueden generar algunos efectos negativos siendo los principales

4.1 Fuente de alimentación y hospedero de plagas y enfermedades que pueden afectar a los cultivos, animales y la salud humana.

4.2 Los macronutrientes se encuentran, generalmente en bajas concentraciones y el balance nutricional de los diferentes elementos generalmente es inadecuado.

4.3 Muchos abonos orgánicos presentan elementos tóxicos que pueden ser dañinos a las plantas así como a los diferentes miembros que participan en la cadena alimenticia tales como cadmio, cromo, cobalto, plomo, níquel y otros metales pesados.

4.4 Algunos desechos de origen vegetal pueden producir fitotoxinas que generan efectos alelopáticos a otras plantas.

4.5 Pueden generar concentraciones excesivas de nitratos en plantas comestibles y aguas subterráneas que pueden ser tóxicos para animales y humanos.

4.6 Los excrementos de origen animal pueden añadir cantidades considerables de sales solubles que generan problemas en suelos áridos y semiáridos

4.6 Algunos materiales presentan altas relaciones C/N y C/P (mayor de 30:1 y 300:1 respectivamente) que limitan la descomposición de los mismos y baja liberación de N y P

5. CLASIFICACION GENERAL DE LOS ABONOS ORGANICOS

Según la fuente principal de los materiales que constituyen los abonos orgánicos, podemos clasificar los mismos en cuatro clases fundamentales que son abonos verdes, compost, desechos de animales y desechos humanos (excretas)

5.1 Abonos Verdes

Los abonos verdes son cultivos constituidos generalmente de leguminosas que se incorporan al suelo, previo a la fructificación de las mismas y antes de establecer el cultivo comercial, el propósito de los mismo es para elevar la fertilidad del suelo. Aunque aún son muy utilizados los abonos verdes, en gran medida éstos han sido reemplazados por la intensificación de los cultivos, rotación de cultivos y por un manejo más eficiente de los residuos

5.2 Compost

Son abonos orgánicos constituidos por basuras de ciudades, remanentes de plantas, desperdicios alimenticios, estiércol y sedimentos de aguas negras que se mezclan con suelo, se mantienen con un contenido ligeramente menor que a capacidad de campo, hasta que alcancen un grado de descomposición que permita la disponibilidad física y social para ser usado en floricultura, hortalizas y otros cultivos. La importancia de estos materiales radica en que son desechos contaminantes y que al ser usados en la agricultura se reduce la contaminación ambiental y se eleva la fertilidad del suelo

5.3 Desechos de Animales (estiércol)

En este abono se incluyen los estiércoles y los desperdicios de animales y de rastros o mataderos. Los materiales anteriores se encuentran en ranchos, pastizales, lotes de engorde, establos, granjas avícolas y rastros. Una desventaja del estiércol lo constituye principalmente el alto contenido de sales que se puede acumular en el suelo donde se aplique y los nitratos que pueden acumularse tanto en las plantas como el agua subterránea. La calidad de los desechos animales está determinada principalmente por la especie animal, edad, alimentación y el manejo del material.

5.4 Desechos Humanos (excretas)

Estos materiales están constituidos principalmente por excretas humanas que se aplican al suelo para mejorar su fertilidad y para reducir los problemas de contaminación que se generan con la inadecuada eliminación de ellas que causa problemas sociales, principalmente de salud, tanto a la población urbana como rural. Este tipo de abono orgánico se obtiene de tres maneras como: aguas negras, sólidos conocidos como sedimento digerido o bioabono y abonos secos.

5.4.1 Aguas Negras. estos materiales se agregan en forma de riego por gravedad o aspersión a bosques, pastizales y tierras de cultivo, pero el uso de estas aguas está restringido a criterios de calidad y cantidad a aplicar. La capacidad de los suelos para recibir aguas de desperdicio, sin deterioro, varía mucho y depende de la infiltración, permeabilidad, capacidad de intercambio iónico, textura, estructura y tipo de arcilla.

5.4.2 Sedimentos de Aguas Negras. estos sedimentos son altos en N y P por bajos en potasio (K) en relación al estiércol animal. Aplicaciones altas de sedimentos pueden causar altas concentraciones de sales solubles, nitratos, boro y metales pesados como cadmio, cromo, cobre, plomo, etc. que pueden producir concentraciones excesivas en la cadena alimenticia.

5.4.3 Abonos Secos: son productos obtenidos de LASF, que son de importancia para la disposición de excretas en lugares con escasez de agua, capa freática alta y donde se desea aprovechar el abono orgánico. En su mantenimiento se usa ceniza que produce un pH alcalino, deseca el material, inhibe la proliferación de microorganismos, elimina la atracción de moscas por olores y ayuda a la descomposición seca del material orgánico [5]. Estas aboneras son de mucha utilidad en el área rural, principalmente para campesinos pobres, ya que los productos se usan en huertos familiares y al mismo tiempo se reduce la incidencia de enfermedades intestinales.

El mal manejo de las excretas como del estiércol animal conduce a fuentes pérdidas de N por volatilización y de otros nutrientes por lixiviación. Dichas pérdidas son favorecidas por el desecamiento, el viento, el pH alcalino y altas temperaturas, es por ello que un buen almacenamiento considera compactación del material, circulación de la fracción líquida y protección contra el viento, sol, lluvia y escurrimiento. Además es recomendable agregarle fertilizantes asimilables como triple superfosfato, roca fosfórica, etc. para mantener el N estable y enriquecer el abono; su aplicación debe ser complementada con fertilización química a base de N, P, K y otros según el caso para balancear el nivel nutricional del suelo. En su aplicación al terreno debe incorporarse lo más pronto posible a fin de reducir la volatilización del N [10].

6. USO DE ABONOS ORGANICOS EN GUATEMALA

El uso y manejo adecuado de abonos orgánicos es de capital importancia para Guatemala, debido principalmente a la crisis económica por la que atravieza y es prioritario para algunas regiones del país dadas sus condiciones económicas, sociales y climáticas. El tipo de abono orgánico a utilizar y el manejo del mismo varía según las diferentes regiones fisiográficas del país, dadas sus características particulares en los aspectos antes mencionados. Es por ello que cobran mucha importancia los estudios de investigación sobre el uso y manejo de los abonos orgánicos para las diferentes regiones del país.

En Guatemala existen algunas dependencias e instituciones que han desarrollado trabajos de investigación e impulsado el uso de abonos orgánicos, entre ellas podemos mencionar:

6.1 La Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala,

Ha desarrollado investigación a través de trabajos de tesis, principalmente sobre el uso de abonos verdes, estiércol de animales (vacuno, caballar y avícola) [8], fertilización combinada de abonos orgánicos y fertilizantes químicos [11] y efecto residual de abonos orgánicos [3]

6.2 El Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT)

Ha experimentado mediante ensayos de campo con las letrinas aboneras secas familiares (LASF), sobre aspectos económicos, sanitarios, agrícolas y sociales. Ha impulsado la difusión de la tecnología y ha evaluado la aceptación y difusión de las mismas en el área rural [5]

6.3 El Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI)

Mediante el proyecto de Leña y Fuentes Alternantes de Energía, ha impulsado la construcción, operación y promoción de biodigestores en el país, estos se han impulsado en el área rural usando como materia prima estiércol y obteniendo como productos biogás y bioabono [8].

6.4 Alianza para el Desarrollo Juvenil Comunitario

En cooperación con los proyectos de tecnología apropiada, ha impulsado el uso de letrinas aboneras en el área rural [14].

A pesar de que existen varias instituciones que se han dedicado a adaptar, generar y promover la tecnología sobre el uso y manejo de abonos orgánicos, no se tiene conocimiento de que se hayan coordinado esfuerzos institucionales a fin de impulsar los trabajos que se han desarrollado y para evaluar los resultados de dichos trabajos, desde el punto de vista económico, social y cultural en las diferentes regiones y comunidades donde se han ejecutado los mismos.

7. CONCLUSIONES

- 7.1 La fertilización orgánica es de mucha importancia para los suelos de Guatemala
- 7.2 No se ha desarrollado suficiente investigación sobre el uso y manejo de abonos orgánicos para las diferentes regiones del país.
- 7.3 No existe una coordinación adecuada entre las diferentes instituciones que se dedican a investigar e impulsar la fertilización orgánica

8. RECOMENDACIONES

- 8.1 Desarrollar investigación sobre el uso y manejo de abonos orgánicos para las diferentes regiones del país.
- 8.2 Promover la fertilización orgánica en el país
- 8.3 Que las diferentes instituciones que realicen trabajos sobre abonos orgánicos, coordinen sus esfuerzos a fin de lograr mayor eficiencia y economía en el uso de los recursos.

9. BIBLIOGRAFIA

- 1 DONAHUE, R.L., R.W. MILLER Y J.C. SHICKLUNA. Suelos una introducción a los suelos y crecimiento de las plantas. Prentice Hall, New Jersey, 1983. 667 p
2. FASBENDER, H.W. Química de Suelos con Énfasis en Suelos de América Latina. San José, Costa Rica, IICA, 1975. 398 p.
- 3 FUENTES LOPEZ, M.R. Efecto de la materia orgánica y su interacción con niveles N, P, K y S en el rendimiento del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*). Tesis. Guatemala, Facultad de Agronomía, USAC, 1984. 76 p
- 4 GONZALEZ RAMIREZ, I.M. Interacción de niveles de N-P y fuentes de materia orgánica sobre el rendimiento de tomate (*Lycopersicon esculentum*). Tesis Guatemala, Facultad de Agronomía, USAC, 1984. 42 p
- 5 CEMAT. Ecotécnicas para el mejoramiento de la economía doméstica. Guatemala, 1984. 88 p
- 6 ICAITI. Manual de construcción y operación de planta de biogás. Guatemala, 1983. 71 p.
7. MATHEU CASTELLANOS, R.A. Efecto de la materia orgánica en el aprovechamiento de fertilización con N, P, K en el rendimiento del cultivo de maíz. Tesis. Guatemala, Facultad de Agronomía, USAC, 1968. 41 p.

8. MONTERROSO GARCIA, R.A. Efecto de sus combinaciones de abonos orgánicos y químicos, sobre producción de coliflor y su comportamiento en el suelo Tesis Guatemala, Facultad de Agronomía, USAC, 1968 61 p

9. MONTERROSO SANTSELIS, E R Fertilización química en dos suelos serie Tiquisate, río Bravo, Suchitepéquez y su influencia en el rendimiento de maíz (*Zea mays L*) Tesis Guatemala, Facultad de Agronomía, USAC, 1979 64 p

10. NUÑEZ, E R Principios de fertilización agrícola con abonos orgánicos México, Colegio de Postgraduados Chapingo, 1976. 12 p. (copias mimeografiadas).

11. PEREZ RAMIREZ, A O Evaluación de fuentes orgánicas y niveles de N, P, K y S en rendimiento de tomate (*Lycopersicon esculentum*) Tesis Guatemala, Facultad de Agronomía, USAC, 1983 68 p

12. SOTO ESTRADA, A D Evaluación del efecto de frijol terciopelo (*Stizolobium deerlingianum*, Bort) como abono verde en el cultivo de maíz (*Zea mays L*) Tesis Guatemala, Facultad de Agronomía, USAC, 1982 34 p

13. VILLTORO, R.A Evaluación del efecto de Choreque (*Lathyrus miravaldis*) como abono verde y cinco niveles de fertilización química en maíz Tesis Guatemala, Facultad de Agronomía, USAC, 1977 76 p

14. FACULTAD DE AGRONOMIA, USAC Evaluación de los programas realizados por Alianza para el Desarrollo Juvenil Comunitario en San Jacinto, Chiquimula y San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, Facultad de Agronomía, USAC, 1986 59 p

EVALUACION AGROQUIMICA DE ABONOS PRODUCIDOS EN LASF

José Gabriel Flores

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiada (CEMAT), Guatemala

1. INTRODUCCION

La práctica de abonar las tierras con restos orgánicos ha sido realizada por los agricultores desde tiempos remotos. El hecho de utilizar estiércoles de diversos animales ha obligado al hombre a efectuar varios tratamientos para eliminar la diversidad de organismos patógenos que en ellos puedan estar presentes. Entre los sistemas comúnmente usados para tratar estiércoles se puede mencionar la digestión anaeróbica y la compostación aeróbica, sin embargo, cuando se utilizan excretas humanas, los sistemas incluyen letrinas de compostación y las letrinas de secamiento alcalino.

Cualquiera que sea el tipo de desecho y su tratamiento, va a dar como resultado un abono de características físicoquímicas y microbiológicas muy particulares, que lo hacen de gran valor como acondicionador y mejorador del suelo, razón por la que se han establecido metodologías para la evaluación de abonos orgánicos. En el presente documento se presentan algunos de los resultados agroquímicos del abono producido por las LASF y se compara con algunos fertilizantes.

2. pH

Es la medida de acidez de una sustancia y se basa en la determinación de iones-hidrógeno por medio de pH-metros, potenciómetros o por medio de papel indicador. La experiencia muestra que el abono producido por las LASF es alcalino con un pH de 9.16 ± 1.29 (Cuadro 1), el cual es determinado por la presencia de ceniza en la mezcla, ya que ella es bastante alcalina (Cuadro 2).

Lo mencionado anteriormente es importante tomarlo en cuenta con relación a la tolerancia de diversos cultivos hacia la acidez del suelo, puesto que la mayoría de cultivos prefieren condiciones moderadamente ácidas. Muchas veces se hace necesario elevar el pH de suelos extremadamente ácidos, por medio de agentes alcalinizantes como la cal (en forma de carbonato de calcio) o bien con cal dolomítica (carbonato de calcio y magnesio) para corregir estas alteraciones. En este caso, podríamos incluir el abono LASF, en vista que la ceniza es también un agente alcalinizante pero no tan fuerte como los dos mencionados anteriormente. Sin embargo, en casos en que no se desee elevar el pH del suelo puede adicionarse conjuntamente un fertilizante ácido como sulfato de amonio o bien urea (Cuadro 3).

Es preciso mencionar también, que aunque las plantas pueden crecer a pHs distintos del rango requerido, hay que llevar buenas prácticas de manejo de tierras y experimentar más con estos abonos.

Cuadro 1. PARAMETROS ANALIZADOS EN MUESTRAS DE LASF

| | | ABONO EN PROCESO | | ABONO PROCESADO |
|------------------------|---|------------------|--------------|-----------------|
| | | en uso | cámara llena | |
| pH | n | 378 | 3 | 20 |
| | x | 8.69 | 8.50 | 9.16 |
| | s | 1.18 | 0.87 | 1.29 |
| Humedad | n | 378 | 3 | 20 |
| | x | 51.53 | 48.13 | 18.12 |
| | s | 15.15 | 4.19 | 11.87 |
| Carbono (%) | n | 376 | 3 | 20 |
| | x | 5.80 | 4.04 | 2.32 |
| | s | 4.29 | 1.47 | 1.14 |
| Materia orgánica (%) | n | 376 | 3 | 20 |
| | x | 10.00 | 6.89 | 4.49 |
| | s | 7.36 | 2.53 | 2.07 |
| Sólidos Insolubles (%) | n | 375 | 3 | 20 |
| | x | 71.53 | 71.02 | 73.01 |
| | s | 4.24 | 2.78 | 3.80 |
| Ceniza (%) | n | 377 | 3 | 20 |
| | x | 73.98 | 79.77 | 88.00 |
| | s | 15.19 | 7.76 | 3.75 |

2. HUMEDAD

Corresponde al contenido de agua presente en la muestra de abono y puede determinarse fácilmente por medición de pesos antes y después de evaporar el agua por medio de calor a temperaturas cercanas a 105°C. El abono LASF sufre una disminución el contenido de agua conforme transcurre el tiempo, observándose grandes cambios en muestras de letrinas en uso y abono terminado (Cuadro 1), cosa que no sucede con las letrinas de pozo, las cuales permanecen húmedas todo el tiempo (Cuadro 2).

Esta característica de sequedad del abono LASF hace que su carga bacteriana sea bastante baja y carezca de parásitos. Sin embargo, por poseer la característica de retener humedad, como muchos abonos orgánicos, es posible que ayude a incrementar la población microbiana benéfica del suelo. Desde otro punto de vista, al utilizar el abono, es recomendable secarlo bien antes de usarlo, para facilitar su transporte y distribución en el campo.

Cuadro 2. HALLAZGOS EN MUESTRAS DE LETRIÑAS Y CENIZA DE MADERA

| PARAMETRO | | CENIZA DE MADERA | LETRINA DE POZO |
|------------------------|---|------------------|-----------------|
| pH | n | 17 | 71 |
| | x | 11.21 | 6.45 |
| | s | 0.53 | 0.62 |
| Humedad (%) | n | 17 | 67 |
| | x | 2.93 | 89.87 |
| | s | 1.52 | 7.65 |
| Carbono (%) | n | 17 | 26 |
| | x | 0.31 | 13.09 |
| | s | 0.19 | |
| Materia orgánica (%) | n | 17 | 26 |
| | x | 0.53 | 31.27 |
| | s | 0.33 | 5.41 |
| Sólidos Insolubles (%) | n | 1* | 23 |
| | x | 75.81 | 71.52 |
| | s | - | 8.05 |
| Ceniza (%) | n | 17 | 51 |
| | x | 94.09 | 40.89 |
| | s | 4.49 | 16.15 |

4. CARBONO ORGANICO

El carbono es un elemento químico presente en todos los compuestos orgánicos de animales y plantas, así como en restos de los animales. Existen muchos métodos para su determinación, pero los que han tenido mayor aceptación, están basados en la oxidación del carbono por el dicromato de potasio en medio ácido y posterior valoración del exceso del mismo. La determinación del carbono orgánico es de particular importancia para calcular la relación de carbono a nitrógeno (C/N) del suelo. Los tejidos vegetales presentan una relación C/N de 20:1 a 30:1 mientras los estiércoles pueden presentar relaciones tan altas como 70:1 o más.

5. MATERIA ORGANICA

Constituye la principal fuente de nitrógeno en la naturaleza y puede calcularse fácilmente en forma empírica multiplicando el porcentaje de carbono de la muestra por el factor de van Bemmelen (1.724). En la naturaleza la materia orgánica es degradada por insectos, roedores, hongos y bacterias, luego los organismos propios del suelo atacan el material para que se inicie la descomposición biológica y química. En el caso de las heces humanas mezcladas con ceniza, la materia orgánica sufre una degradación conforme transcurre el tiempo debido a las condiciones propias de la mezcla (Cuadro 1)

Es importante mencionar que la materia orgánica presente en estos abonos orgánicos contribuye al mejoramiento de la textura del suelo, aumenta su capacidad para retener agua e iones, y libera nitrógeno, fósforo, azufre y otros elementos en forma lenta y constante mediante una degradación.

6. SOLIDOS INSOLUBLES

Son los compuestos sólidos que quedan luego de disolver la muestra en agua caliente y eliminar el agua después de filtrar la muestra. Esta prueba indica cuan soluble es un abono independientemente de la disponibilidad de nutrientes presentes en el mismo. El abono LASF es relativamente poco soluble (Cuadro 1), pero la disponibilidad de nutrientes parece ser buena. La mayoría de abonos orgánicos son poco solubles (Cuadro 4) y la disponibilidad de nutrientes para las plantas se va dando en forma lenta pero constante. A diferencia de éstos, los abonos químicos son bastante solubles (Cuadro 3) liberando nutrientes rápidamente, con la desventaja de que pueden ser lixiviados fácilmente.

7. CENIZAS

Es la cantidad de muestra que queda luego de someter la muestra a temperaturas de 500-600° C y se calcula por diferencia de peso antes y después del calentamiento. Esta prueba no es propiamente un parámetro agroquímico, pero sirve para verificar la eficacia de determinado proceso, por ejemplo, podemos observar que el contenido de cenizas en el abono procesado es más alto que en muestras provenientes de cámaras en uso (Cuadro 1). Esta prueba puede ser utilizada para dar una idea del contenido de materia orgánica presente en la muestra, en cuyo caso se resta de 100 para obtener el porcentaje de sólidos volátiles y éstos son multiplicados por un factor específico para cada material, sin embargo, el dato obtenido es aproximado debido a que compuestos como los carbonatos sufren descomposición y se volatilizan a esa temperatura.

Cuadro 3. COMPOSICION DE ALGUNOS FERTILIZANTES MINERALES

| MATERIAL/FUENTE | N (%) | P (%) | K (%) | DISPON. | TOX | pH |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|------------|-----|---------------|
| <u>Acarreadores de nitrógeno</u> | | | | | | |
| nitrate de amonio/sintético | 33.5 | --- | --- | soluble | 1 | ácido |
| nitrate de calcio /sintético | 15.0 | --- | --- | soluble | 1 | lig. alcalino |
| nitro-cal/sintético | 16-20 | --- | --- | soluble | 1 | lig alcalino |
| calurea/sintético | 34.0 | --- | --- | soluble | 1 | ácido |
| cinamina/sintético | 22.0 | --- | --- | soluble | 2 | alcalino |
| sulfato amonio/subproducto | 20-21 | --- | --- | soluble | 1 | ácido |
| urea/sintético | 46-47 | --- | --- | soluble | 1 | ácido |
| <u>Acarreadores de fósforo</u> | | | | | | |
| superfosfato amoniado/manufacturado | 2.0 | 18.0 | --- | disponible | 1 | ácido |
| metafosfato de calcio/manufacturado | --- | 63.0 | --- | lento | 0 | neutro |
| ceniza de hueso/animal | --- | 30-40 | --- | lento | 0 | alcalino |
| superfosfato granular/manufacturado | --- | 20-32 | --- | disponible | 1 | neutro |
| <u>Acarreadores de Potasio</u> | | | | | | |
| calinita/roca natural | --- | --- | 12-14 | disponible | 1 | neutro |
| muriato de potasio/natural | --- | --- | 50-60 | disponible | 1 | neutro |
| sulfato de potasio/natural | --- | --- | 50 | disponible | 1 | neutro |
| nitrate de potasio/manufacturado | 12-14 | --- | 44-46 | disponible | 1 | neutro |
| metafosfato de potasio/manufacturado | --- | 50 | 35 | disponible | 0 | neutro |

Referencia Worthen, EL (1948) Farm Soils, Their Management and Fertilization New York, Wiley & Son, pp 334

8. NITRÓGENO

Este elemento químico es de gran importancia para el crecimiento de las plantas, se encuentra presente en la mayoría de tejidos y su determinación se realiza por el método Kjeldahl, el cual se realiza en diversos tipos de materiales. El nitrógeno orgánico representa comúnmente entre el 85 y 95% del nitrógeno total y su deficiencia es marcada en la mayoría de terrenos cultivados. Este elemento se pierde fácilmente durante el procesamiento de los abonos orgánicos, disminuye su contenido conforme transcurre el tiempo y aumenta la sequedad de la muestra (Cuadro 5)

9. OTROS ELEMENTOS QUIMICOS

Usualmente los laboratorios de análisis de suelos determinan los contenidos de fósforo, potasio, calcio, magnesio, manganeso, hierro y cinc, con el fin de medir deficiencias nutricionales en diversos cultivos. Dichos elementos pueden determinarse por métodos como fluorescencia de rayos X, fotometría de llama y absorción atómica, para muestras de suelos, sin embargo, las metodologías deben estandarizarse para abonos orgánicos. En el Cuadro 6 se presentan algunos valores obtenidos de muestras de abonos de LASF que nos indica que es un abono completo.

Cuadro 4. COMPOSICION DE ALGUNOS FERTILIZANTES ORGANICOS

| MATERIAL/FUENTE | N(%) | P(%) | K(%) | DISP. | TOX | pH |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------|-----|-------------|
| <u>Acarreadores de nitrógeno</u> | | | | | | |
| sangre seca/animal | 12-14 | ---- | ---- | lenta | 1 | ácido |
| desechos de pescado/animal | 6-8 | 8.0 | ---- | lenta | 0 | lig. neutro |
| turba/vegetal | 1 | ---- | ---- | muy lenta | 0 | neutro |
| tallo de tabaco/vegetal | 2-3 | 0.5-1 | 5-10 | lenta | 0 | neutro |
| <u>Acarreadores de fósforo</u> | | | | | | |
| residuos de rastro/animal | 5-6 | 14.0 | ---- | lenta | 0 | neutro |
| harina de hueso/animal | 1-2 | 20-25 | ---- | lenta | 0 | alcalino |
| <u>Acarreadores de potasio</u> | | | | | | |
| abono orgánico salinado/natural | ---- | ---- | 20-40 | disponible | 1 | neutro |
| ceniza de madera/vegetal | ---- | 1-2 | 1-5 | disponible | 0 | alcalino |

Referencia: Worthen, EL (1948) *Ibid*, p., 335

Cuadro 5. PORCENTAJE DE NITROGENO TOTAL EN MUESTRAS PROVENIENTES DE LASF

| <u>Rango Humedad (%)</u> | | <u>Nitrógeno total (%)</u> |
|--------------------------|-------|----------------------------|
| 60-69.99 | (a) n | 3 |
| | x | 0.66 |
| | s | 0.11 |
| 50-59.99 | (a) n | 7 |
| | x | 0.63 |
| | s | 0.11 |
| 40-49.99 | (a) n | 8 |
| | x | 0.54 |
| | s | 0.17 |
| 30-39.99 | (a) n | 4 |
| | x | 0.26 |
| | s | 0.06 |
| 20-29.99 | (a) n | 2 |
| | x | 0.17 |
| | s | 0.04 |

(a) grupos de 10 muestras cada uno, agrupados cuantitativamente
CEMAT-Ministerio de Energía y Minas, 1987

Cuadro 6. CONTENIDO DE FOSFORO, POTASIO, CALCIO, MAGNESIO, MANGANESO, HIERRO Y ZINC EN MUESTRAS PROVENIENTES DE LASF

| <u>No.</u> | <u>P (a)</u> | <u>K (b)</u> | <u>Ca (c)</u> | <u>Mg (c)</u> | <u>Mn (d)</u> | <u>Fe (d)</u> | <u>Zn (d)</u> |
|------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | > 56.48 | 2646 | 9.24 | 6.40 | 8.1 | 2.0 | 1.7 |
| 2 | > 50.00 | > 600 | 4.35 | 6.72 | -- | -- | -- |

(a) $\mu\text{g/ml}$ como P_2O_5 (b) $\mu\text{g/ml}$ como K_2 (c) meq/100 ml (d) $\mu\text{g/ml}$

Muestra 1 Asociación Nacional del Café (ANACAFE); Muestra 2 Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA)

EVALUACION AGRONOMICA DEL ABONO DE LASF

Juan Antonio Pérez

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT), Guatemala

1. INTRODUCCION

El empleo de los diversos materiales fertilizantes, tales como el estiércol, huesos, cenizas, etc., es tan antiguo como la agricultura, pero su comportamiento no fue comprendido hasta el advenimiento de la química agrícola. Para la mayoría de los agricultores, el único medio de tener más materia orgánica en sus tierras es hacer crecer más de ella sobre sus propios terrenos, cultivos más grandes significan más raíces, más tallos y rastrojos, más alimento para el ganado y en consecuencia más estiércol que se restituirá a la tierra.

Para mayor efectividad de los abonos orgánicos, se han estudiado mecanismos para crear procesos que actúen con mayor rapidez y eficiencia, de manera que estén lo mejor posible para el suelo, los cultivos, el ambiente y en general para la humanidad. Ejemplo de estos procesos son la digestión aeróbica y anaeróbica. Sin embargo, sólo las prácticas de fertilidad en los suelos y cultivos no aseguran un buen rendimiento si se descuidan las prácticas agronómicas y mecánicas. Las fuentes de abonos orgánicos son: abonos verdes, estiércoles, desechos agropecuarios, compost, y desagües. De lo anterior deducimos que el abono orgánico puede provenir de varias vías. Las fuentes con alguna factibilidad de explotarse en Guatemala se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. DESECHOS CON POTENCIALIDAD ENERGETICA Y AGRICOLA

| PROVENIENCIA/TIPO | DEMANDA / CANTIDAD |
|--|---------------------------------|
| <u>Satisfacción de la Demanda Energética</u> | |
| Residuos de cosechas (arroz, maíz, algodón, trigo) | 3.6 % de la demanda energética* |
| Bagazo de caña de azúcar | 7.3 % de la demanda energética* |
| Pulpa de café | 0.7 % de la demanda energética* |
| Residuos pecuarios | 1.3 % (0.001% aprovechado)* |
| <u>Potencialidad Agrícola</u> | |
| Estiércol de aves de corral (gallinaza) | 500,000 TM/año* |
| Basura doméstica compostada | 153,300 TM/año** |
| Excretas humanas de la población rural | 25,000 TM/año*** |

Referencia *Banco de Guatemala (1982), **Ministerio de Agricultura (1986),
***Datos teóricos aproximados

Las ventajas y desventajas del uso del abono orgánico se muestran en el Cuadro 2. Es bueno indicar que la naturaleza es tan sabia y maravillosa que se complementa así misma si nosotros no interrumpimos su ciclo, prueba de ello es que nuestros antepasados lograron buenas cosechas por muchos años sin la utilización de químicos. Sin embargo, la agroquímica lleva escasamente cerca de medio siglo de ser utilizada y ya tiene graves contradicciones. También es conveniente recordar que los desechos orgánicos también son utilizados con buenos resultados en mezclas de raciones alimenticias para ganado, lo cual es una ventaja, más no relacionada con lo agrícola.

A pesar de su gran disponibilidad, su factibilidad y considerables ventajas que ofrece al compararlo con los fertilizantes químicos, el abono orgánico no se usa en cantidades significativas, lo cual se debe no tanto a la calidad ni precio, sino porque se fundamenta en la falta de concientización de los agricultores, ya que el campesino compra sus productos por costumbre, no importándole los precios ni los resultados que obtenga en sus cultivos. También influyen en la aceptación del abono orgánico la presentación (polvo), el volumen del producto y el característico olor a materia orgánica. "Está de más indicar que, se nos llegó a mentalizar en que el utilizar abono orgánico es de antepasados anticuados y cavernarios y el uso del químico es de desarrollo y progreso porque es americano" (comentario de un agricultor conservador).

Todo lo anterior, proviene de un sistema en donde desde la enseñanza de los futuros hombres de la patria está encaminada hacia la dependencia, prueba de ello es que las escuelas agropecuarias enseñan a ser futuros finqueros agroexportadores y no a trabajar en forma adecuada como nuestro país necesita. Por otro lado, el Laboratorio de Análisis de Suelos que está a cargo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, analiza y recomienda los elementos primarios sin considerar la materia orgánica del suelo, que ayudaría en gran medida al mejor aprovechamiento de los fertilizantes químicos.

Cuadro 2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ABONOS ORGANICOS

| VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Conserva el suelo - Mejora la estructura y textura - Aumenta la materia orgánica - Promueve la fauna benéfica - Provee nutrientes vegetales (macro y micro-nutrientes, elementos traza, fitohormonas y vitaminas) - Produce efecto residual positivo - Hay mayor disponibilidad en el país - No saliniza los suelos - Permite el uso más intensivo del suelo | <ul style="list-style-type: none"> - No fertiliza fugazmente - Su presentación no es aceptable - Necesita cantidades voluminosas - El olor no es agradable para todos - No lo apoya el sistema educativo convencional |

Referencia: Ministerio de Energía y Minas (1986)

Se han hecho varios estudios sobre el efecto de los abonos orgánicos, pero tienen inconvenientes para su aceptación popular, como su presentación, apariencia, volumen, transporte, efectividad lenta, etc. Por otro lado, muchos de estos estudios se quedan en bonitos documentos, bien ilustrados, respaldados científicamente, pero así se quedó todo. Se rompe el círculo cuando se "engavetan, traspapelan o su equivalencia", sin llegar a donde se necesita al agricultor, quien no puede producir por falta de agroquímicos o de conocimientos. Además de hacer que la información llegue al agricultor, se debe tener bien claro que no sólo debe llegar, sino saber llegar, saber trasladar esa información al campesino, ya que somos dados a creer en el dicho de "hasta no ver no creer", y es precisamente allí donde la mayoría de intentos ha fracasado.

Tomando en cuenta lo anterior y refiriéndonos al caso específico del abono LASF, CEMAT ha propiciado comparaciones empíricas de estos abonos en comparación con otros orgánicos y químicos, obteniendo buenos y visibles resultados como sustituto del químico. Sin embargo, fue hasta en 1985 cuando un estudiante de la Escuela Técnica de Agricultura bajo la asesoría de CEMAT, realizó un experimento para evaluar tres diferentes abonos orgánicos, comparándolos en el cultivo de frijol ejotero. El diseño consistió en bloques al azar de cinco tratamientos y cinco repeticiones. Los abonos fueron aplicados 20 días después de la siembra, en bandas y con 10 cm de separación entre planta. Los resultados fueron tratados estadísticamente para conocer su significancia.

2. RESULTADOS Y DISCUSION

De los tres abonos orgánicos estudiados y dos testigos, el tratamiento utilizando abono LASF presentó el mejor rendimiento de ejotes y tamaño de las vainas. Los tratamientos utilizando abono LASF y el fertilizante químico resultaron ser iguales en peso de follaje verde y presentaron los mayores rendimientos. El rendimiento varió desde 2.05 TM/Ha para el abono LASF, hasta 0.88 TM/Ha para el suelo sin fertilizar (Cuadro 3)

Cuadro 3. COMPARACION AGRONOMICA ENTRE FERTILIZANTES ORGANICOS

| FERTILIZANTE | TASA DE APLICACION TM/Ha | JUDIA Kg/15m ² | FOLLAJE Kg/15m ² | VAINA cm | RENDIMIENTO TM/Ha |
|-------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------|-------------------|
| Abono LASF | 421.5 | 7.57 | 2.85 | 14.1 | 2.05 |
| Gallinaza | 109.3 | 5.79 | 2.18 | 13.3 | 1.57 |
| Químico (15-20-0) | 2.7 | 4.71 | 2.47 | 13.1 | 1.28 |
| Biofertilizante | 282.5 | 4.18 | 1.86 | 12.6 | 1.13 |
| Control | 0.0 | 3.25 | 1.31 | 10.9 | 0.88 |

Conscientes de que la mayoría de veces el agricultor no tiene acceso al análisis de suelos, por lo que realiza sus experimentos empíricamente, se trató de obtener datos mediante una encuesta agronómica a 14 usuarios del abono LASF, encontrándose que efectivamente han comparado el comportamiento de un cultivo hecho con abono de LASF y con abono químico (Cuadro 4)

Cuadro 4. INFORMACION DE USUARIOS QUE COMPARARON ABONO LASF Y QUIMICO

| FACTOR | RAPIDO | IGUAL | LENTO | NO OBSERVO |
|------------------------|-------------|-------|---------------|------------|
| Crecimiento | 10 | 2 | 2 | 0 |
| Follaje | 12 | 2 | 0 | 0 |
| | más intenso | Igual | menos intenso | no observó |
| Color hojas | 10 | 2 | 0 | 2 |
| Color frutos | 4 | 8 | 0 | 2 |
| | mayor | Igual | menos | no observó |
| Tamaño frutos | 4 | 10 | 0 | 0 |
| Calidad aparente | 6 | 8 | 0 | 0 |
| Ataque de plagas | 0 | 8 | 4 | 2 |
| Ataque de enfermedades | 0 | 10 | 2 | 2 |

Datos de una encuesta agronómica específica entre 14 usuarios de abonos LASF (1986-87)

Se realizaron tres experimentos agrícolas en diferentes ecosistemas, comparando los cultivos de arveja criolla, papa, rábano, repollo y cebolla, para sistematizar los experimentos previamente realizados por campesinos. A la fecha se tienen datos de dos parcelas de cultivo, una de papa en Patzún (Cuadro 5) y otra de arveja criolla en San José Calderas (Cuadro 6).

Cuadro 5. COMPARACION PRACTICA DE ABONO LASF Y QUIMICO EN LAS MERCEDES

| CARACTERISITCAS | ORGANICO | TESTIGO | QUIMICO |
|---------------------------|----------|---------|---------|
| Cantidad aplicada (Kg/Ha) | 3,083 | 0 | 379 |
| Germinación (%) | 96 | 88 | 91 |
| <u>Planta</u> | | | |
| Conformación | Regular | Regular | Bueno |
| Altura (cm) | 45 | 40 | 100 |
| Ciclo vegetativo (días) | 95 | 100 | 105 |
| <u>Producción</u> | | | |
| Cantidad (Kg/Ha) | 4,810 | 4,327 | 9,250 |
| Porcentaje | 111 | 100 | 214 |
| Calidad | Regular | Buena | Regular |

Cuadro 6. COMPARACION PRACTICA DE ABONO LASF Y QUIMICO EN CALDERAS

| CARACTERISTICAS | ORGANICO | TESTIGO | QUIMICO |
|---------------------------|----------|---------|---------|
| Cantidad aplicada (Kg/Ha) | 2,016 | 0 | 489 |
| Germinación (%) | 75 | 70 | 60 |
| <u>Planta</u> | | | |
| Conformación | Buena | Regular | Regular |
| Altura (cm) | 10 | 80 | 90 |
| Ciclo vegetativo (días) | 141 | 131 | 136 |
| <u>Producción</u> | | | |
| Cantidad (Kg/Ha) | 5,333 | 2,303 | 3,333 |
| Porcentaje | 232 | 100 | 145 |
| Calidad | Buena | Buena | Buena |

ASPECTOS DE DIFUSION

| | |
|--|-----|
| Reciclamiento de Basuras Domésticas Urbanas <i>César Barrientos</i> , ECONSULT | 117 |
| Hacia Dónde va el Saneamiento Ambiental en Guatemala <i>Emilio Beltranena</i> | 123 |
| Estrategias de Difusión: Energía y Saneamiento <i>Leonel Lopez Rodas</i> , CEEA | 129 |
| Políticas para la Difusión de LASF del Ministerio de Desarrollo <i>José Rubén Chur</i> , MDUR | 131 |
| Estrategias para la Formación de un Programa Nacional <i>Julio Garcia Ovalle</i> , División de Saneamiento del Medio/DGSS | 135 |
| Participación de CEMAT en un Programa Nacional <i>Armando Cáceres</i> , CEMAT | 139 |

RECICLAMIENTO DE BASURAS DOMESTICAS URBANAS: CASO DE LA CIUDAD DE GUATEMALA

César Barrientos

Ingeniero Consultor de "ECONSULT", Consultor en Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Guatemala

1. LOS DESECHOS URBANOS: UN PROBLEMA O UNA BENDICION

Los desechos, producto de la actividad humana en áreas densamente pobladas (centros urbanos), constituye un serio problema de salud pública y deterioro ambiental. A su vez, representan potencialmente una fuente de reaprovisionamiento de materia prima y objetos recuperables, caso de las basuras y las aguas negras. Actualmente, dentro del concepto de "Tecnología Apropriadas" y como consecuencia de la crisis socioeconómica de países como Guatemala, se está prestando atención al reciclaje o aprovechamiento de dichos desechos. Aunque rudimentariamente, ya se recupera papel, cartón, metales ferrosos, vidrio, plástico, etc. de los residuos sólidos dispuestos en rellenos "sanitarios" (trabajo de los "guajeros" o "pepenadores"), material éste que sirve como materia prima para industrias de esas ramas. Por otro lado, el riego de cultivos con aguas de desecho o servidas es otra práctica tradicional, principalmente en el campo, de construir "aboneras" para producir "abono orgánico" a partir de estiércoles de animales domésticos y desechos agrícolas, a través de procesos de digestión aeróbica (compostaje) o anaeróbica (biogasificación). Las bondades de estas prácticas hacen atractivo pensar en el aprovechamiento de grandes cantidades de materia orgánica contenidas en las basuras y aguas negras de los centros urbanos.

2. INTERES INSTITUCIONAL MANIFIESTO

De esta cuenta, tanto instituciones gubernamentales como organismos no gubernamentales, se han propuesto desarrollar proyectos para el aprovechamiento de estos recursos, como "abono orgánico" o "acondicionador de suelos". Esto, debido a sus obvias ventajas en la reconstrucción del suelo y el rendimiento y calidad de los cultivos que se logran con su empleo (combinando o no, con fertilizantes químicos). Desde el punto de vista económico, conviene a los intereses nacionales dada la sustitución parcial o total de fertilizantes químicos que podrían darse como consecuencia de su producción a gran escala, lo cual redundaría en una rebaja considerable a la fuga de divisas por este concepto y cierta compensación de costos dada la devaluación actual de nuestra moneda.

Entre las distintas fuentes de aprovisionamiento de materia orgánica, los desechos urbanos resultan atractivos por su cantidad y concentración en puntos específicos. Así, pensar en plantas no convencionales y/o semiconvencionales para compostaje de basuras y de tratamiento primario y secundario de aguas servidas con reaprovechamiento de lodos digeridos y agua tratada para riego, se hace cada vez más factible social y económicamente habiendo. De hecho, se están realizando estudios preliminares que conducirán a determinar la viabilidad técnica, social y económica de tales proyectos, fuera de contarse ya con una planta piloto de tratamiento integral.

(PTI) que funciona, en su primera fase (basuras), desde mediados de 1984, por "autogestión comunitaria", tratase del "Sistema Integrado", Alameda Norte de zona 18 de la capital de Guatemala, concebido por técnicos del Programa del Medio Ambiente de la Municipalidad de Guatemala (1983-85)

3. RECICLAJE EN LOS RELLENOS SANITARIOS

De los así llamados rellenos sanitarios, sitios donde se vierten y acumulan miles de toneladas de basuras al año (cerca de 300 mil en el caso de la ciudad de Guatemala) en capas sucesivas separadas por rellenos someros de tierra, se tienen grandes potencialidades para la extracción y utilización de gas bioquímico. En otros países, este gas se conduce por tubería domiciliar, sólo o combinado con gas natural para su usos en cocinas o bien para uso industrial. En nuestro país se hicieron estudios preliminares con técnicos del Programa del Medio Ambiente antes mencionado, para determinar cantidades potenciales en el relleno de las zonas 3 y 7 de la capital y la tecnología necesaria para establecer un proyecto de extracción.

La técnica de relleno sanitario o vertedero controlado, considerada muy apropiada para países del Tercer Mundo, no resulta tal vez la mejor opción para sacarle el mayor provecho a las basuras en términos de reciclaje, pues se pierde la potencialidad de la materia orgánica convertida en acondicionador de suelos (compost), bioabono líquido y otros usos más. Así también, se vuelve malsana y poco práctica la extracción normal de los elementos recuperables de las basuras, caso de los "guajeros" o "pepenadores" que sustraen metales, plásticos, papel, vidrio, etc, para reciclaje y otros objetos para reutilización directa. Si bien, esta práctica se realice en muchos países del Tercer Mundo, las condiciones infrahumanas en que hombres, mujeres y niños realizan estas actividades merece mayor atención por parte de las autoridades responsables.

4. LAS PLANTAS PROCESADORAS DE BASURAS: UNA OPCION VIABLE

Dentro del mencionado programa, se propuso, además del traslado del actual relleno a las afueras de la ciudad, el abandono paulatino de esta técnica substituyéndola por aquella del compostaje y reciclaje manual-mecanizado, tratase de plantas de compostaje semiconvencional que combina la mecanización con la selección de objetos recuperables a mano, además de producir grandes cantidades de compost. En condiciones sanitarias más controladas el personal extrae gran cantidad de dichos objetos mientras que dispositivos mecanizados separan los metales ferrosos (electroimán), los papeles y plásticos (aireadores-empacadores), el material orgánico compostable del desecho (cribado rotatorio o Fromel), que por último es enviado al vertedero controlado.

El mercado del compost había sido, en otros países, el "talón de Aquiles" de esta modalidad tecnológica, sin embargo, las condiciones actuales de crisis socio-económica y el deterioro ambiental manifestado, entre otras cosas por la pérdida inmisericorde de grandes cantidades de suelo fértil (suelos erosionados y en proceso de desertificación) hacen que los abonos orgánicos y/o acondicionadores de suelos tengan ahora mayor demanda, salvando la dificultad antes mencionada.

De esta cuenta, plantas procesadoras de basuras de regular tamaño (100-200 toneladas diarias) podrían introducirse en sustitución del relleno sanitario según un plan concebido por etapas, donde se vaya asimilando poco a poco la nueva tecnología y se aprenda a aprovechar todas sus potencialidades, principalmente aquella de la recuperación de suelos ya que las cantidades de compost producido pueden alcanzar niveles aceptables (Cuadros 1 y 2)

Cuadro 1. DATOS SOBRE POTENCIALIDADES DE LOS DESECHOS URBANOS PARA PRODUCCION DE ABONO ORGANICO

| | |
|---|-------------------|
| - Población urbana (capital + cabeceras departamentales) | 2 5 millones h |
| - Producción de basuras per cápita | 0 5 kg./día |
| - Producción total basuras | 456 250 TM/año |
| - Porcentaje de compost 33 6% | 153 300 TM/año |
| - Precio por quintal de compost + abono químico (equivalente a 15N- 15P-0K) | Q 15 00 |
| - Ganancia por quintal | Q 5 00 |
| - Ganancia total por concepto de abono preparado a partir de basuras orgánicas urbanas, en todo el país | Q 76 millones/año |
| - Ahorro en abono químico equivalente a | Q 76 millones/año |
| - Relación beneficio costo de proyectos de producción de abono orgánico | 1 4 |

Cálculos aproximados por el autor, a partir de datos preliminares de estudios sobre abonos orgánicos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación 1986

Cuadro 2. VENTAJAS DEL EMPLEO DE ABONOS ORGANICOS

-
- Conserva las condiciones físicas del suelo más adecuadamente y no solo fertiliza fugazmente
 - Producen un efecto residual positivo para el suelo, las plantas y el medio ambiente
 - Promueven la vida del suelo, contribuyendo al desarrollo y absorción de micronutrientes
 - No tienden a salinizar los suelos como los abonos químicos.
 - Hacen más aprovechable la fertilización en la planta.
 - Existe mayor disponibilidad en el país
 - Son relativamente más baratos (no empobrecen al campesino)
 - Contribuye a disminuir la fuga de divisas
-

5. LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO INTEGRAL (PTIs)

Las modalidades de reciclaje y disposición final de desechos sólidos urbanos, antes mencionados, adolecen de un problema muy común en las ciudades del Tercer Mundo, el alto porcentaje de basura no recolectada que proviene de las áreas urbano-marginadas, especialmente de la periferia, y que nunca alcanzan los sitios indicados, quedando dispersas por todos lados con los consecuentes problemas de salud y ornato. Las características propias de las poblaciones marginadas (falta de ingresos, falta de cultura urbana, hacinamiento, falta de servicios, etc.) son la causa de este problema casi irresoluble, usando métodos convencionales.

Como una solución complementaria y alterna, respecto de las otras, se propuso en el Programa del Medio Ambiente, coordinado por el autor de este trabajo, la implantación de plantas de tratamiento y reciclaje de desechos sólidos y líquidos manejados por la misma gente de la comunidad donde, dentro del concepto de "autogestión comunitaria del medio ambiente" se recolectan, tratan y reciclan las basuras y aguas negras, recuperándose objetos de valor, abonos orgánicos y agua para riego, se mejoran los suelos de terrenos actualmente en deterioro para desarrollo de actividades de producción agrícola-alimentaria y protección de barrancos con bosques energéticos, se protegen los cuerpos de agua receptores y se logra el incremento de ingresos y empleo en la comunidad involucrada, así como beneficios globales en la calidad ambiental, la salud, el ornato, y la mejora alimentaria.

6. CONCLUSION

A manera de conclusión-recomendación se apunta un criterio del autor de este trabajo y compartido por muchos expertos. El aprovechamiento de los desechos, en estos casos urbanos, deben hacerse de manera integrada y no sólo destinado a la producción de abonos orgánicos, pues resultaría antieconómico y poco racional dejar de lado los demás productos y ventajas de los procesos de biodigestión de objetos, caso del saneamiento ambiental, la comercialización de objetos recuperables y la producción de combustibles no convencionales (biogás, alcohol, carbón) entre otras cosas.

Cuadro 3. DATOS SOBRE POTENCIALIDADES DE RECICLAJE DE LAS BASURAS DE LA CIUDAD DE GUATEMALA.

| | |
|---|-----------------|
| - Producción percapita | 0.44 Kg/día |
| - Producción para 15 millones de hab. | 660 Tón/día |
| - Producción para 15 millones de hab. | 240,900 Tón/año |
| - Poder calorífico | 3,500 kcal/Kg |
| - Cenizas | 25% (prom) |
| - Humedad | 50% (prom) |
| - Contenido Nitrógeno (como N base seca) | 1.1% (prom) |
| - Materia orgánica de descomposición rápida | 62% |
| - Materia orgánica de descomposición lenta | 7% |
| - Plástico | 8% |
| - Metal | 2% |
| - Textiles | 5% |
| - Tierra | 12% |
| - Otros | 2% |

Referencia Muestreo reciente (1987) del Departamento de Limpieza de la Municipalidad de Guatemala

Producción estimada de gas bioquímico del relleno sanitario, 200 millones de metros cúbicos para 10 años de vida útil

HACIA DONDE VA EL SANEAMIENTO AMBIENTAL EN GUATEMALA

Emilio Beltranena M

1. INTRODUCCION

Antes de comentar hacia dónde va el saneamiento ambiental en Guatemala, debe tenerse presente hacia dónde debe ir, cuál debe ser su objetivo y cómo llegar a alcanzar en la forma más eficiente y económica dentro de las condiciones propias de nuestro ambiente y nuestro grado de desarrollo. Todos los participantes de este seminario, tenemos o debemos tener una noción clara de lo que es el saneamiento ambiental. El saneamiento ambiental consiste en las acciones necesarias para el mantenimiento de las condiciones sanitarias del medio físico y de un balance ambiental estable y satisfactorio, previniendo la contaminación y otros riesgos ambientales que pueden poner en peligro la salud de la población.

Lo anterior implica que la problemática del abastecimiento de agua potable, el saneamiento y la salud ambiental (balance ecológico entre el hombre y su ambiente a fin de asegurar su salud física y mental y las óptimas relaciones con su ambiente), debe ser considerada en una forma integral, de modo que el enfoque del saneamiento y la protección del ambiente en forma conjunta sean el marco general dentro del cual se consideran otros aspectos más específicos, tal como fuera recomendado acertadamente por los participantes en el Taller Nacional sobre Políticas y Prioridades de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Agua Potable, Saneamiento y Salud Ambiental realizado por CEPIS-OPS/OMS-COPECAS del 9 al 12 de septiembre de 1986. En este sentido no debemos olvidar que los conceptos de salud humana y equilibrio hombre-naturaleza deben ser nuestra guía en las acciones para lograr y mantener un medio ambiente sano y estable.

Congruente con la postura mencionada, la cual estoy seguro es compartida por todos los aquí presentes, seguir hablando del "saneamiento ambiental" considerándolo en una forma integral e incluyendo en el mismo, las acciones que lleven a un medio físico sano, manteniendo y salvaguardando el adecuado equilibrio ecológico.

Es este enfoque más integral del saneamiento el que verdaderamente dirigirá las acciones relacionadas con el mismo en la dirección acertada. El orden de prioridades, en las acciones en materia de saneamiento a nivel nacional dependen desde luego de:

- 1.1 La correcta identificación de la problemática existente y de la apreciación y evaluación de dicha problemática.
- 1.2 De los recursos humanos, físicos y económicos disponibles para llevarlas a cabo.
- 1.3 De la utilización racional y eficiente de dichos recursos, en la cual tiene especial influencia el tipo de tecnologías que se utilicen, la forma como las mismas se ajusten a la realidad económica y social del país y el grado en que salvaguardan el equilibrio ecológico.

2. PROBLEMATICA

Respecto a la problemática existente, y la evaluación de la misma, ya se han hecho y se mantienen al día los datos pertinentes en cuanto al nivel de salud de la población guatemalteca que aún es bajo, dada la incidencia y prevalencia de enfermedades transmisibles en su mayoría del aparato digestivo y respiratorio, asociadas principalmente a deficiencias del saneamiento del medio físico (carencia de agua potable, disposición inadecuada de excretas y desechos, malas condiciones sanitarias de vivienda), insuficiente control de vectores e insuficiente educación y participación de la población afectada

La problemática se agudiza en las zonas marginales-urbanas de la región metropolitana y en buen número de áreas urbanas del interior del país, lo que se evidencia al observar que 45% de la población urbana aun carece de servicios de saneamiento y en las zonas rurales cerca del 75% de la población no cuenta aún con agua potable de fácil acceso ni con servicios de saneamiento básico. A esta situación se agregan, problemas de contaminación ambiental derivada del uso intensivo de biocidas y la inadecuada disposición de desechos agroindustriales, en especial en la zona del Pacífico. En la región metropolitana, la descarga de drenajes sin previo tratamiento a las cuencas del Motagua, Amatitlán y María Linda, la inadecuada disposición de desechos industriales, la intensidad del tráfico automotriz, el ruido, el deficiente control de basuras y residuos urbanos y la contaminación de alimentos, constituyen fuentes de contaminación que ya atraen fuertemente la atención general.

Para el Decenio Internacional del Agua Potable y el Saneamiento 1980-90, se fijó la meta de surtir con agua potable al 100% de la población urbana y al 80% de la rural, y de saneamiento al 78% de la población urbana y 80% de la rural. Para alcanzar estas metas a los costos de 1980, es necesario quintuplicar anualmente el presupuesto asignado a Agua y Saneamiento, aun considerando que se mantenga la ayuda externa estimada en una tercera parte de la inversión nacional.

Este esfuerzo es muy poco probable, ya que la inversión en Agua y Saneamiento se ha mantenido en el orden del 1% de la inversión en desarrollo y de 1.3 al 1.5% del presupuesto nacional por lo menos hasta 1985, y si bien es cierto que en 1986 y 1987 el presupuesto ha aumentado, también se han incrementado los costos por la baja del quetzal y la inflación. O sea pues, que estamos en una situación de escasos recursos económicos. Los recursos humanos han ido mejorando cualitativamente, así como el fortalecimiento y la coordinación inter institucional de las entidades que conforman COPECAS y se han dado paso para lograr políticas de acción más eficientes y para aumentar el adiestramiento y la participación comunitaria. Se ha incrementado también la inquietud de buscar y utilizar tecnologías apropiadas a las comunidades a servir, como lo prueba el presente evento, por lo que me adelanto a señalar en forma optimista, que en Guatemala marchamos en la dirección correcta en materia de saneamiento, aunque tal vez no aún al ritmo que deseamos.

Sin embargo, todavía me parece que no se le ha dado a la adaptación desarrollo y uso de tecnologías apropiadas y la importancia y atención suficiente. En este sentido se recuerda que para el Taller Nacional sobre Políticas y Prioridades de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Agua Potable, Saneamiento y Salud Ambiental, se insistió en que a nivel institucional debe considerarse que la investigación y la información científica y tecnológica debe ser un

Instrumento permanente para resolución de la problemática que confrontan y de la manera más importante y significativa, como otras actividades que realizan.

En la utilización racional y eficiente de nuestros limitados recursos, tiene especial influencia el tipo de tecnologías que se utilicen, y dada la problemática ya señalada, es obvio que se requiere urgentemente de la adaptación o desarrollo de aquellas que más se ajusten a la realidad económico-social del país, permitan mayor participación comunitaria y sean más congruentes con el mantenimiento del adecuado balance ambiental

En la búsqueda y evaluación de estas soluciones, su difusión y práctica, pueden participar las instituciones del COPECAS complementadas por las que hoy asisten a este evento, y se les invita a revisar y poner en práctica la serie de interesantes recomendaciones dadas en ocasión del Taller Nacional sobre Políticas y Prioridades de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Agua Potable, Saneamiento y Salud Ambiental ya mencionado

3. PRIORIDADES DE INVESTIGACION

Dentro de las prioridades de investigación y desarrollo tecnológico señaladas en el Taller citado, en relación al saneamiento ambiental, se destacaron las siguientes:

3.1 Completar el desarrollo tecnológico, evaluación a nivel piloto y la preparación de especificaciones, manuales de diseño, construcción y operación de los proyectos siguientes

3.1.1 Planta de tratamiento integral de residuos sólido-líquidos "Alameda Norte"

3.1.2 Planta de Tratamiento de aguas residuales tipo "Filtro Torre"

3.1.3 Letrinas Aboneras Secas Familiares (LASF)

El presente evento con relación especial a este último tema, puede considerarse como un paso adelante en las recomendaciones anteriores que esperamos se completen con seminarios especiales sobre las plantas tipo Alameda Norte y Filtros Torre

3.2 En cuanto a salud ambiental y saneamiento integral, en especial en comunidades rurales y urbano marginales se recomendó promover la realización de proyectos piloto de saneamiento básico rural integral, incluyendo saneamiento de la vivienda en poblado específicos de condiciones ambientales y poblaciones representativas de las diferentes regiones del país, y proyectos demostrativos de mejoramiento y conservación de medio ambiente

3.2.1 En cuanto a la disposición de aguas residuales, excretas y residuos sólidos en áreas rurales, se destacó la necesidad de considerar, adaptar, desarrollar y evaluar tipos de letrinas mejoradas y otros medios de disposición de residuos con fines productivos (abonos, biogás, etc.)

3.2.2 En cuanto a la disposición de aguas residuales, excretas y residuos sólidos en áreas urbanas, se recomendó la consideración de tecnologías apropiadas aplicables a áreas marginales urbanas y poblados pequeños en forma de plantas integrales, disposición y reciclamiento de

residuos, y en la evaluación de tratamientos de efluentes que puedan usarse después para riego

3.2.3 Respecto a otros temas relacionados con la contaminación del aire, suelo, agua y otras formas de contaminación ambiental se estableció que, si bien no exigen una atención urgente y prioritaria actualmente, se recomienda realizar evaluaciones puntuales y periódicas sobre los temas.

3.2.3.1 Contaminación por residuos industriales y agroindustriales

3.2.3.2 Contaminación por ruido

3.2.3.3 Contaminación por plaguicidas, pesticidas, insecticidas y otros biocidas

3.2.3.4 Contaminación por gases de combustión de vehículos, humo y polvo

3.2.3.5 Contaminación de alimentos

3.2.4 Respecto al tratamiento y uso del efluentes y residuos agroindustriales, se consideró de sumo interés continuar el estudio y poner en práctica soluciones que permitan la disposición y uso de residuos agroindustriales por pequeños y medianos productores

Cabe hacer notar que las recomendaciones 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6 son con tecnologías apropiadas, con utilización de recursos locales y participación de las comunidades afectadas

La temática general, esbozada anteriormente y sus prioridades, reflejan la tendencia actual del saneamiento ambiental en Guatemala y es en eventos como el presente, en los que deben revisarse, evaluarse, confirmarse o corregirse esta tendencia de acuerdo a las necesidades de la población, los recursos disponibles y los requerimientos de balance ecológico

No me resta, sino exhortar a los representantes de las diversas instituciones interesadas en el saneamiento ambiental y participantes en este Seminario, a seguir promoviendo actividades como la presente y que tomando en cuenta la influencia decisiva de la escogencia de tecnologías apropiadas para lograr el uso racional de los limitados recursos de que disponemos, renueven su interés en llevar a la práctica las Recomendaciones de acciones a corto plazo para la implementación de los sistemas de investigación e información científica y tecnológica señaladas en el Taller Nacional sobre Políticas y Prioridades de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Agua Potable, Saneamiento y Salud Ambiental CEPIS-OPS/OMS-COPECAS de septiembre de 1986, y cuya copia se anexa

4. ANEXO

Recomendaciones de acciones a corto plazo para la implementación de los sistemas de investigación e información científica y tecnológica (Taller Nacional sobre Políticas y Prioridades de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Agua Potable, Saneamiento y Salud Ambiental, CEPIS-OPS/OMS-COPECAS, Guatemala del 9 al 12 de septiembre de 1986)

4.1 Se propone a COPECAS el nombramiento de un Consejo Asesor y Promotor de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Agua Potable, Saneamiento y Salud Ambiental, con la misión de:

4.1.1 Promover la utilización de la investigación científico-tecnológica como instrumento de análisis y resolución de aquellos problemas concretos y específicos que así lo requieran

4.1.2 Recomendar las medidas que permitan la coordinación de los esfuerzos de las diferentes instituciones integrantes de COPECAS, especialmente en aquellos temas de interés común

4.1.3 Promover la aplicación práctica de los resultados de la investigación y su evaluación correspondiente

4.1.4 Asesorar a COPECAS y a las instituciones integrantes en aspectos relacionados con el establecimiento de prioridades de investigación, selección de proyectos, contratación de servicios de investigación científica y tecnológica, utilización y evaluación de los resultados de la misma, y la transparencia y difusión de conocimientos científicos y tecnológicos.

4.1.5 Realizar otras tareas afines que COPECAS le asigne. Se sugiere que dicho Consejo sea integrado por un representante de cada uno de las instituciones que integran COPECAS, uno de la ERIS (Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria, uno de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, y uno de las Organizaciones no Gubernamentales de Desarrollo

4.2 Se propone a COPECAS, el nombramiento de un grupo de trabajo para formular a la mayor brevedad posible el plan para el establecimiento del Sistema Nacional de Información en Agua y Saneamiento (SIAS), integrado con los coordinadores de las siguientes áreas de información

4.2.1 Información documental de tipo general sobre Agua y Saneamiento, a cargo del Centro de Información de la ERIS. Se propone al Dr. Carlos Muñoz P.

4.2.2 Información específica sobre instituciones, proyectos y personal de investigación en Agua y Saneamiento, y documentación correspondiente a cargo del Centro de Información a la Construcción, Vivienda y Asentamientos Humanos (CICON), se propone al Ing. Herbert Miranda.

4.2.3 Información general de apoyo gerencial y planificación, a cargo de COPECAS. Se propone al Ing. Pedro Saravia.

4.2.4 Información sobre el medio ambiente. Se propone al Sr. Roberto Reyes de la Red INFOTERRA-Comisión Nacional del Medio Ambiente.

4.2.5 Información de datos hidrometeorológicos. Se propone al Ing. Sergio Hernández del INSIVUMEH.

Dicho grupo de trabajo presentaría el esquema básico de organización del sistema de información y de sus lineamientos de normalización, trabajo e interrelación, y los planes a corto plazo de las cinco coordinaciones de área de información mencionadas, que contemplen las

acciones y requisitos necesarios, incluyendo presupuesto de gastos para que las mismas sean puestas en operación al mas breve plazo

ESTRATEGIAS DE DIFUSION: ENERGIA Y SANEAMIENTO

Leonel Lopez Rodas

Centro de Estudios Energéticos y Ambientales (C.E.E.A.), Guatemala

1. CONCEPTO DE ENERGIA

El concepto generalizado de la energía se visualiza entre las formas de tipo comercial, como lo son Electricidad y derivados del petróleo, sin embargo, por diferentes razones se ha abandonado el concepto de energía como insumo importante para la preparación de alimentos por medio de fuentes energéticas muy tradicionales pero que no cumplen con el circuito total de la comercialización, como los recursos forestales, que son obtenidos en su mayor parte por apropiación directa

Por otro lado, la energía es un elemento importante, que cumple una función social y satisface necesidades que se traducen en confort y mejor nivel de vida para el consumidor, planteándose la energía como un servicio público

Asimismo, tal como la energía es un elemento positivo para el desarrollo del ser humano, también al efectuarse un uso irracional e ineficiente de cualquier fuente energética, produce efectos negativos que van desde transformaciones al paisaje, estragos en el eco-sistema natural, hasta problemas relacionados con la salud humana, relacionados principalmente con efectos tóxicos de las emanaciones por combustión industrial y por automotores

En el caso de la combustión de biomasa, producto utilizado por cerca del 80 por ciento de la población guatemalteca, se producen dos tipos de emanaciones Gases y Partículas en suspensión que tienen diferentes efectos tóxicos para la salud

En Guatemala, a través de un estudio efectuado en 1981 [1], se demostró que en hogares con fuego abierto, poco ventilados se alcanzan niveles de 30 - 50 ppm de CO durante la cocción de alimentos, determinándose que se presentan niveles en sangre de carboxihemoglobina de las madres (15 - 25%)

2. EFECTOS POR EXPOSICION A GASES TOXICOS

Los efectos que se tienen sobre la salud por exposición a gases tóxicos, son múltiples, tales como los siguientes

2.1 En Bajas Concentraciones

2.1.1 Nauseas

2.1.2 Mareos

- 2 1 3 Deterioro temporal de la función motora y estado mental
- 2 1 4 Incidencias nerviosas y cardiovasculares
- 2 1 5 Detrimiento del desarrollo fetal

En el caso de Guatemala, la incidencia que tiene el uso ineficiente de leña, está provocando un efecto directo en la salud de los miembros de los hogares rurales, y a nivel nacional causa estragos verdaderamente alarmantes en el ecosistema natural. De tal manera que mientras la energía para los habitantes del sector urbano es un problema que incide en sus presupuesto al aumentar los precios de la misma, para los habitantes rurales se convierte en un grave problema de supervivencia que pareciera no tener solución en el marco de la actual política económica del país.

3. UNA SOLUCION

En tal sentido, es interesante contemplar una solución integral de desarrollo rural que incluya la mejor y justa utilización de los recursos naturales, aplicando tecnologías adecuadas y adaptables a la idiosincracia y costumbres de los guatemaltecos.

El uso de leña en forma mas eficiente por medio de una estufa mejorada, el procesamiento de desechos agrícolas y animales. Entre estos aspectos se ha comprobado la trascendental aplicación que dentro de un programa integral tiene la LASF para ciertas áreas del país, ya que permite dar oportunidad de procesar fisicoquímicamente las heces fecales, previniendo la contaminación ambiental y sanitaria, aprovechando los residuos animales y agrícolas y las heces humanas, lo cual se traducirá en cierta independencia alimentaria y energética de las familias, mejorando su salud y creando una familia guatemalteca con mentalidad positiva.

POLITICAS PARA LA DIFUSION DE LASF DEL MINISTERIO DE DESARROLLO

Jose Ruben Chur
Ministerio de Desarrollo Urbano y Rural (MDUR), Guatemala

1. ¿QUE ES LA LETRINA ABONERA SECA FAMILIAR?

1.1 Su Importancia

La LASF es una letrina de doble cámara, en las que se depositan las excretas sólidas separadas de la orina. A las excretas sólidas se les agrega ceniza, cal o tierra, lo que favorece una degradación biológica en seco. Cuando una abonera se utiliza en forma adecuada, se puede obtener posteriormente un abono orgánico manipulable, de aspecto inofensivo. Su construcción es de bajo costo, su mantenimiento es sencillo, además su difusión es aceptada por las comunidades.

1.2 Objetivos Generales

Crear las condiciones para que la población se organice y participe en forma permanente en la identificación de problemas y soluciones y en la ejecución de programas y proyectos de desarrollo de su comunidad.

2. POLITICAS DE DIFUSION

La política del MDUR es buscar el bienestar del hombre, el cual para tener ese bienestar tiene que satisfacer sus necesidades, que son materiales, intelectuales, espirituales, etc. Mientras el ser humano no tenga satisfechas todas sus necesidades no será libre, y siendo una de las necesidades la salud, ya que sin ella no se lograrían las metas propuestas para el desarrollo integral del país. Actualmente se le ha dado prioridad a los proyectos de saneamiento ambiental, es decir agua potable y letrinización, como también otras obras de infraestructura que vienen a solventar necesidades de las comunidades.

Para el logro de lo anteriormente expuesto, se desarrollan una serie de actividades integrales por el personal operativo de los centros locales plurifuncionales y promotores sociales a nivel comunitario, siendo esta la promoción y organización de Consejos de Desarrollo local encargados de participar activamente en la solución de sus problemas para lograr el bien común. La organización y capacitación comunitaria son aspectos que se complementan para el desarrollo integral de las personas y que este Ministerio pretende lograr a través de la asistencia técnica que proporcionan los centros locales plurifuncionales y los promotores sociales a las comunidades organizadas.

En la comunidad organizada que solicita introducción de agua potable simultáneamente se realizan proyectos de letrinización para todas las viviendas beneficiadas, instalando para ello letrinas tradicionales y LASF, previo conocimiento de las ventajas y desventajas de cada tipo.

Se proyectan programas educativos conjuntamente con la obra de infraestructura básica en la cual se promueve la participación popular de los comunitarios para la realización de los proyectos solicitados, trabajándose en plan tripartito, comunidad, municipalidad y Gobierno, en este caso a través del MDUR.

Se realizan proyectos cuyo responsable directo es el grupo técnico de cada departamento, promoviendo el uso del abono orgánico que se obtiene de las aboneras secas, el cual después de seis meses de descomposición son excelentes fertilizantes, adicionales a la urea obtenida diariamente.

Resumiendo, las excretas podrían transformarse biológicamente en aboneras que tienen una gran utilidad para mejorar la calidad de los suelos, por consiguiente un factor de suma importancia para disminuir los riesgos de infecciones por transmisión, disminuyendo la dependencia de fertilizantes químicos y mejorando la calidad de los suelos.

Actualmente, el MDUR, a través de la Subdirección General de Ejecución, tiene como meta instalar letrinas aboneras secas en comunidades organizadas que están conscientes de la obtención de este recurso y han presentado sus requerimientos ante esta Subdirección, siendo estas comunidades las que se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. COMUNIDADES QUE HAN SOLICITADO LA CONSTRUCCION DE LASF

| No. | COMUNIDAD | MUNICIPIO, DEPARTAMENTO | No. LETRINAS Y TIPO | BENEFICIARIOS |
|-----|------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------|
| 1 | Onlaj | Concepción Huista, Huehuetenango | 80 LASF 40 tradicionales | 1,079 |
| 2 | Sayomlej | Jacaltenango, Huehuetenango | 44 LASF 18 tradicionales | 252 |
| 3 | Hutzobal | Jacaltenango, Huehuetenango | 53 LASF 18 tradicionales | 500 |
| 4 | Agua Zarca | Santa Ana Huista, Huehuetenango | 45 LASF 65 tradicionales | 922 |

Estas son las comunidades que solicitaron los dos tipos de letrinas (LASF y tradicionales), según proyectos presentados a esta Subdirección.

En cuanto a las letrinas tradicionales, el Programa para el presente año tiene la instalación de 5,000 letrinas en las distintas comunidades de todos los departamentos del país.

3. EVALUACION Y SUPERVISION DEL PROYECTO

La evaluación y supervisión de cada proyecto se realiza en forma periódica y sistemática para el buen desarrollo del mismo

4. PERSONAL QUE PARTICIPARA EN LA SUPERVISION

4.1 Personal de los Centros Locales plurifuncionales y promotores sociales

4.2 Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Civil de Departamento

4.3 Subdirección Ejecución - 7 Ingenieros Cíviles

5. LOS ASPECTOS QUE SE TOMARAN EN CUENTA

5.1 Interés manifestado por los beneficiarios

5.2 Aceptación por parte de los mismos

5.3 Responsabilidad en la ejecución de las actividades

5.4 Grado de percepción de conocimientos impartidos por los técnicos y promotores

1

2

ESTRATEGIAS PARA LA FORMACION DE UN PROGRAMA NACIONAL

Julio Garcia Ovalle

División de Saneamiento del Medio, Dirección General de Servicios de Salud, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala

1. LA DISPOSICION DE EXCRETAS Y LA SALUD

Se conoce científicamente que la mala disposición de excretas se relaciona directamente con las enfermedades diarreicas y parasitarias, siendo una de las formas directas para contraerlas. Además de la gran cantidad de microorganismos patógenos que se encuentran en las excretas y que contaminan al hombre a través de los alimentos, el agua y las manos, las excretas sirven de foco donde proliferan gran cantidad de vectores de enfermedades.

Es de hacer notar que en nuestro país la mayor parte del área rural y de las zonas marginales urbanas, presentan problemas de mala disposición (insanitaria) de las excretas y lo cual trae como resultado las altas tasas de morbilidad y mortalidad por enfermedades diarreicas y parasitarias.

2. PARTICIPACION DEL MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISITENCIA SOCIAL

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, con el objeto de prevenir las enfermedades, realiza un Programa de Letrinización Nacional, a través de la División de Saneamiento del Medio (DSM). El Programa ha estado dirigido al uso de las letrinas de hoyo seco y a la educación sanitaria, pero se está consciente que no es esta la única solución y en algunos lugares no es la más adecuada (nivel freático, cercano a la superficie).

La DSM ha estado promoviendo por intermedio de los Inspectores de Saneamiento Ambiental y Técnicos en Salud Rural, que se haga llegar a la población el mensaje, que lo importante es que la excreta quede confinada para que no provoque contaminación, independiente del tipo de letrina que se emplee.

3. ESTRATEGIAS EN SALUD PUBLICA

Conociendo lo serio del problema de la mala disposición de excretas, es necesario que se le dé la importancia que el mismo amerita por parte de todos los sectores involucrados. En el caso que ahora nos reúne, las LASF, consideramos, según los estudios que se han expuesto en este Seminario, constituye una de las alternativas tecnológicas válidas para la solución del problema. En tal sentido hemos creído conveniente hacer una diferenciación en lo que consideramos las estrategias generales de un Programa de LASF y las estrategias específicas del MSPAS.

3.1 Estrategias Generales

Estando dentro del contexto de la salud pública, nos valemos de los fundamentos que se han adaptado a nivel mundial, por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que se denomina "Salud para todos en el año 2,000" y que implica el mejoramiento sustancial de las condiciones de salud en las poblaciones.

A través de los estudios realizados se ha determinado y existe consenso entre los países que la "Estrategia de Atención Primaria de Salud" (APS) es la forma más adecuada de lograr mayores niveles de salud y cuya meta se representa como "Salud para Todos en el año 2,000". Es a esta estrategia a la que queremos referirnos en esta oportunidad, ya que tiene para nosotros una gran importancia y se adapta a nuestro caso, por ser el Programa de Letrinización un elemento de esta estrategia.

Lo anterior se basa en que la ASP tiene como elementos fundamentales, la participación comunitaria, la educación en la salud y el empleo de tecnologías apropiadas.

Las LASF representan una alternativa tecnológica de solución de la problemática de las excretas y es tecnología apropiada ya que las comunidades están al alcance de la misma, ya que no requiere de elementos sofisticados ni costo elevado.

Aceptando la LASF como una tecnología apropiada para la solución de la disposición de excretas nos quedan los otros elementos de la ASP para desarrollar, a saber; participación comunitaria y educación en salud.

3.1.1 Participación Comunitaria: Los programas de letrización regularmente son poco aceptados o bien rechazados por los usuarios principalmente por la falta de participación comunitaria, sucediendo lo contrario cuando se motiva a la comunidad y se le hace participe activamente, no como un medio de la actividad (manipulación), sino como parte integrante de la solución del problema.

Para lograr la participación comunitaria es necesario contar con un Comité, el cual puede ser el mismo que ya existe, es decir Pro-agua potable o Pro-Salud, etc. La participación del Comité debe ser bien orientada por el personal del Programa y mejor si se cuenta con voluntarios de salud.

La participación de la comunidad en un Programa de LASF puede ser de diferentes formas, tales como las ya señaladas o bien colaborando con la mano de obra en la construcción de las mismas y de acuerdo a la condición socioeconómica de la población, puede aportar materiales y otros recursos locales. Se podrían buscar otras formas de participación pero las mismas dependen del lugar y de la idiosincracia de la población.

Es importantes señalar que el Comité deberá tener bajo su responsabilidad conjuntamente con el personal de Salud (ISA, TSR, etc) el seguimiento del Programa, es decir supervisar porque la operación y mantenimiento de las LASF sean los adecuados tanto del punto de vista sanitario como del agrícola.

3.1.2 Educación en Salud La educación en salud es uno de los factores fundamentales en el Programa de LASF si queremos llegar a resultados satisfactorios. En todo programa que se ejecute de LASF, se deberá acompañar del componente de educación en salud, pero no sólo como unas charlas y folletos que se van a entregar, sino como un proceso dinámico y permanente donde participe toda la comunidad a través del Comité y de voluntarios en salud. Lo que queremos señalar es que las acciones de educación que se desarrollen lleguen a constituir algo tan necesario en la persona, que cuando le haga falta inmediatamente haga los requerimientos necesarios. Para estos programas de educación es conveniente que se tenga a la familia como el punto focal de todas las acciones.

3.1.3 Otras Acciones Entre las otras acciones a desarrollar para lograr la diseminación de las LASF se requiere de una promoción amplia por los medios de comunicación para que conozca toda la población, principalmente del área rural, los beneficios de las mismas.

Así también, será necesario capacitar al personal de Saneamiento Ambiental de los servicios de salud y de los otros sectores involucrados en el problema, para que sirvan de multiplicadores y a su vez estén generando la formación de voluntario en salud.

3.2 Estrategias Específicas

Para los Centros y Puestos de Salud del MSPAS

3.2.1 Estableciendo las necesidades de letrinas en las comunidades, utilizando la estrategia de atención primaria de salud, a través de las introducciones de agua potable, la canalización y otra metodología que se tenga en los servicios de salud.

3.2.2 Determinando las necesidades de LASF en los lugares donde el nivel freático sea alto (cercano a la superficie) y las condiciones sean difíciles y no adecuadas para la instalación de letrinas de pozo, así como las comunidades en donde se considere que puede lograrse una aceptación por parte de la población.

3.2.3 Coordinando con el nivel operativo de los otros sectores para impulsar, promover y desarrollar actividades de las LASF.

3.2.4 Proporcionando el apoyo técnico para la fabricación de las LASF así como para su uso y mantenimiento.

3.2.5 Implantando en la comunidad un programa permanente de educación en salud con énfasis en el uso de las LASF, que sea desarrollado por la misma comunidad a través del Comité y voluntarios en salud.

3.2.6 Preparando proyectos de letrinas donde se especifiquen los diferentes recursos y costos del proyecto, así como las posibles fuentes de inversión, tales como la comunidad, el MSPAS, las organizaciones no gubernamentales y otras posibles fuentes de financiamiento. Lo que se pretende es de hacer financiable el proyecto que vamos a ejecutar.



PARTICIPACION DE CEMAT EN UN PROGRAMA NACIONAL

Armando Cáceres

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT), Guatemala

Con el presente Seminario-Taller Nacional estamos dando por concluida la segunda fase de la introducción de las LASF en Guatemala. La primera fase consistió en un plan piloto para la evaluación de campo de las letrinas (1978-85), la segunda ha sido esta evaluación nacional que tiene por objeto conocer el estado de la difusión y aceptación de las LASF en el país y prepararnos para un Programa Nacional. Las participaciones de cada uno de los conferencistas y los contactos interinstitucionales establecidos nos alientan para trabajar con miras hacia el futuro, pero esto será una tarea de todos en la que se unan los esfuerzos del sector público y privado.

Como consecuencia de las deliberaciones de esta semana, de los compromisos adquiridos con cada una de las instituciones interesadas y de acuerdo con los planes de trabajo que CEMAT se ha planteado para los próximos años, nos permitimos proponer las siguientes conclusiones y recomendaciones que podrían aplicarse para la conformación de un Programa Nacional de difusión de LASF y que CEMAT estaría dispuesto a apoyar e inclusive buscar algún financiamiento externo para garantizar su participación.

1. La tarea de saneamiento y aprovisionamiento de agua potable para cumplir con las metas del Decenio del Agua y el Saneamiento es enorme, pero los recursos disponibles son sumamente escasos, sugiriéndose que cuando menos se quintupliquen los recursos actualmente disponibles en los sectores públicos y privados asignados a estas tareas.
2. Se reconocen las bondades sanitarias, agronómicas y económicas de las LASF, pero también se manifiesta el temor que las instituciones den por hecho una falsa sensación de que la técnica es muy fácil y sencilla, lo que podría limitar la apropiación de esta opción tecnológica y por consiguiente retardar la masificación de las LASF.
3. Los datos preliminares aportados en este Seminario-Taller demuestran que la LASF podría participar eficientemente en el mejoramiento global del entorno doméstico y en el desarrollo integral de las comunidades rurales.
4. Se propone la integración de una Comisión Nacional de LASF para facilitar la interacción de los programas de saneamiento y agricultura existentes con las siguientes funciones:
 - 4.1 Coordinar los esfuerzos interinstitucionales sobre letrinización en seco
 - 4.2 Entrenar recursos institucionales en la construcción, supervisión y evaluación de LASF
 - 4.3 Capacitar a usuarios en el mantenimiento y uso de la LASF
 - 4.4 Velar por que se realicen constantemente actividades de monitoreo y evaluación en todos los

proyectos de LASF existentes en el país

4.5 Identificar las iniciativas que requerirán de ayuda para que se pueda planificar adecuadamente la transferencia tecnológica sobre LASF

4.6 Aunar esfuerzos con iniciativas ya existentes para crear un centro especializado de información y referencia sobre temas de saneamiento alternativo y que a su vez participe activamente en actividades de divulgación de la información relevante

4.7 Concientizar a políticos, profesionales, técnicos y público en general sobre el problema de la contaminación fecal y la necesidad de reciclar nuestros desechos usando procedimientos sanitariamente seguros

5 Se sugiere incrementar la investigación agroquímica y agronómica de los abonos LASF, ya que la literatura disponible es muy escasa

Finalmente, deseo expresar mi agradecimiento a las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este Seminario-Taller, garantizándoles que CEMAT mantendrá su interés por beneficiar a las mayorías rurales con tecnologías apropiadas que les permitan superar sus limitaciones con los recursos disponibles. Desde ya CEMAT, se compromete a buscar el financiamiento necesario para que el equipo de personal especializado en la construcción, mantenimiento y evaluación de LASF, pueda mantener el servicio a las instituciones que han solicitado esta transferencia tecnológica. Esperamos que la tecnología desarrollada durante diez años de ardua labor pueda transferirse a todas las instituciones y que la masificación de las LASF sea una realidad en Guatemala.

LISTA DE PARTICIPANTES

| INSTITUCION | PARTICIPANTE |
|---|---|
| Asociación Nacional del Café (ANACAFE) - Piezuela España, Edificio Elisa, Nivel. 4, Zona 9, Guatemala. | 1. Merco Aurelio Flores |
| Banco Nacional de la Vivienda (BANVI) - 6a. Av 4-17, Zona 4, Guatemala. | 2. Héctor Alvin Jiménez Robles |
| Casas, S.A. - Ruta 6, 13-08, Zona 10 | 3. Rafael Castro M. 4. Ronald Soto Zepeda |
| Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT) - 4a. Ave. 2-38, zona 1, Guatemala Teléfono: 22153 - 538476 | 5. Isabel Alvarez 6. Verónica Alvarez 7. Armando Cáceres 8. Andrés Chávez 9. Gabriel Flores 10. Timoteo López 11. Sayda Ortíz 12. Juan Antonio Pérez 13. Federico Soloví 14. Ana María Xel |
| Christian Children's Fund Inc. 6a. Av 13-48, Zona 9, Guatemala | 15. Daniel Jumique Agustín 16. Víctor Rodríguez |
| Comisión Nacional del Medio Ambiente 9a. Av entre 14 y 15 Calle, zona 1, Guatemala | 17. Jorge Cabrera 18. Roberto Reyes |
| Comité Central Menonita (CCM) Santa María Cauqué, Sacatepéquez, Guatemala | 19. Juan Carlos Aguilar 20. Gregorio Ajquiyay M 21. Mario Florián 22. Tomas Julaj Esquit 23. Marta Salazar 24. Jacobo Seltiere 25. Alfredo Yoc |
| Comité de Reconstrucción Nacional (CRN) 32 Calle 8-00, Zona 11, Guatemala | 26. Isau Ismael Lineres |
| Cooperativa de Ahorro y Crédito Argueta, Sololá | 27. Demetrio Par Pérez |
| Coordinadora Cakchiquel de Desarrollo Integral (COCADI) Apartado 16, Chimaltenango, Guatemala | 28. Margarita Juvilajuj Guarcax |
| Cuerpo de Paz - 6a. Av. 1-26, Zona 2 | 29. Thomas Kuehn |
| Embotelladora del Atlántico (Escuela de Madres) Km 122, Teculután, Zacapa | 30. Eva Nell Vargas y Vargas |

- | | |
|--|--|
| Empresa Consultora en Ingeniería Ambiental y Sanitaria (ECONSULT) - 11 Calle 14-60, Zona 17, Col. El Carmen, Guatemala | 31. César Barrientos |
| Fundación para la Educación y el Desarrollo Integral (FUNDACEDI), 4a. Av. A 7-75, Zona 10, Guatemala | 32. Beatriz Aguilar Méndez |
| Foster Parent Plan Internacional - 5a. Av. Norte Final, Amatitlán. 13 Calle 20-22, Zona 7, Guatemala | 33. Eduardo Antonio Campos 34. Víctor Manuel Cardona 35. Martha Lourdes Roca roca 36. Eli Corina Reyes de Rengel |
| Hogar y Desarrollo (HODE) 15 Calle A 2-20, Zona 1 | 37. Nicolás Tolentino Ajanel |
| INCESA Standard - 3a. Calle 7-12, Zona 9 | 38. Jorge A. León Morales |
| Instituto de Adiestramiento para Personal en Salud (INDAPS) - Quirigua, Izabal, Guatemala | 39. Waldemar Gómez Dubón |
| Instituto de Asuntos Culturales (ICA) 13 Calle 15-68, Zona 1, Guatemala. | 40. Clemente Escalante Yésquez |
| Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) - Carretera Roosevelt, zona 11, Guatemala | 41. José Ramiro Cruz |
| Instituto para el Desarrollo Económico Social de América Central (IDESAC) - 2a. Calle 39-73, Zona 7, Guatemala | 42. José Luis Estrada 43. Edgar Ramírez |
| Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) - Calle Mateo Flores 7-51, Zona 5, ciudad | 44. Samuel Herbert Tenchez |
| Médicos del Mundo - 6a. Calle 1-41, Zona 1 | 45. Serge Caruso 46. Lacapère |
| Médicos sin Fronteras 5 Av. 16-18, Zona, 10, Guatemala 16 Calle 4-41, Zona 2, Guatemala | 47. Lair Espinoza 48. Fidel Font 49. Catherine Guillemard 50. Dany del Carmen Juárez H. 51. Daniel Yves Lestir 52. Aurelie Rondeleux 53. Israel Sequen 54. Koen Ven den Abela |
| Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Dirección de Servicios Agrícolas (DIGESA) Región 1-4, Quiché, Guatemala | 55. Juan Martín Gonzáles 56. Pablo Morales Marín |
| Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador Dirección General de Desarrollo Rural (CENTA) Km 33, Carr. Sta Ana, San Andrés, La Libertad, El Salvador Ministerio de Desarrollo Urbano y Rural (MDUR) | 57. Julio Mauricio Hernández 58. José Avel Chevarría |

2a. Calle 1-00, Zona 10 (Anexo) y
15 Av 9-69, Zona 13

Ministerio de Salud Pública de El Salvador
Car. San Tecla, Región Metropolitana de Salud,
San Salvador, El Salvador

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
Palacio Nacional de Guatemala, ciudad
Centros de Salud - *Chimaltenango*
Chiquimula
Guatemala - Zona 8

Amatitlán
El Mezquital
Chinautla

San Pedro Ayampú
San Pedro Sacatepéquez
Villa Canales
Izabal (Jefatura de Area)
Sokolá

Zacapa

Dirección General de Servicios de Salud
División de Saneamiento del Medio
2 Av 0-61, Zona 10

Organización Internacional de Trabajo (OIT) 73 Av.
Sur #232, Col. Escalón, San Salvador, El Salvador

Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS)
Apartado 383, Guatemala

Programa de Ayuda a los Vecinos del Altiplano
(PANA). 1a. calle 3-60, zona 1, Chimaltenango

Proyecto de Atención Primaria en Salud (PAPS)

59. José Rubén Chur
60. Jorge Joaquín Quiyúch
61. Reyna Corón de Tanches
62. Dora Vides
63. Edgar Edmundo Valleclillo A.
64. Daniel Herrera
65. Héctor Romeo Lucas P.
66. Héctor Saúl Bonilla
67. Flavio Pinto Sagastume
68. Erick Antonio Flores
69. Manuel González S.
70. Carlos Haroldo Rivas
71. Carlos Oracio Rosales Girón
72. Natanael Bosch
73. César Matzer M.
74. Magda Baten de Girón
75. Carlos Leonel Galicia
76. Juan Dionisio Ramírez
77. Gloria Magdalena Ochoa
78. Heleno Marroquín Salazar
79. Eliazar Esteban Escobar R.
80. Roy Elsy Reyes Lucero
81. Manuel Fernández A.
82. Carlos Dante Girón Camey
83. Luis Ernesto Herrera
84. José Domingo Montoya
85. José Efraín Martínez
86. Anibal Soriano
87. Sergio Vargas
88. Erick Estuardo Alvarado
89. Julio García Ovalle
90. Felipe Herrea
91. Luis Jesús López
92. José Luis Montenegro
93. Gonzalo Enrique Ramírez
94. Pedro Saravia
95. Marco Antonio Saenz S.
96. José Roberto López
97. Alejandro Castro
98. Mario Sincal Coyote
99. Carlos Humberto Fuentes

39 calle H 8-48, zona 8, Guatemala

Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica (SEGEPLAN) - 8a. Ave 21 calle, zona 1, Ed. Finanzas, 12 Nivel, Guatemala

Unidad de Construcción de Edificios Educativos (UCEE)-2a. calle A 8-49, zona 10, Guatemala

Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales (UNEPAR)- 11 Ave. A 11-64, zona 7, Finca La Verbena, Guatemala

Universidad de San Carlos (USAC) -
Centro de Estudios Folklóricos (CEFOL)
Facultad de Agronomía

Facultad de Ciencias Médicas

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Universidad Francisco Marroquín - Fac. Medicina
6a. Ave.0-28, zona 10, Guatemala.

Promotores y Particulares

100. Marvin Jonetén Salgado

101. Patricia Morales Barrios

102. Luis Alarcón Hernández

103. Oscar Chactun

104. Juan Francisco Cii

105. Miguel Alfredo González

106. René David Guey

107. Salvador Hernández Ventura

108. José Gabriel Montenegro

109. Manuel de Jesús Pinto

110. Adolfo Putun Juárez

111. Mario René Rasuelu

112. Eider Esaú Samayoa

113. Elba Marina Witttoro

114. Arturo López

115. Efraín Medina Guerra

116. Roberto Marenco

117. Felipe Quiacín

118. María del Rosario Aicantara

119. Aida Alonso Baeza

120. Ana Dionicia Barranco

121. Marta Guan de Herrera

122. Miguel Francisco Torres

123. Jorge Arturo Palacios Recinos

124. Emilio Beltranena

125. Adonal Duarte

126. Leonel Lopez

127. Andres Javier Mejía

128. Pedro Perez Choc

129. Víctor Rodríguez

130. Pasacual Ruch Hernández

131. Santos Sojmoloj Andrés

132. Delmi Torres Orellana

133. Juan Yojcom Navichoc



