

REVISTA
**HORIZONTES
AMBIENTALES**

III EDICIÓN, 2017 · ISSN: 2215-2423



An abstract graphic consisting of two curved, overlapping lines. The upper line is a thick, light gray curve that starts on the left, dips down, and then rises towards the right. The lower line is a thinner, darker gray curve that follows a similar path but is positioned below the first one, also dipping and rising.

Revista
HORIZONTES
AMBIENTALES

2017

Índice

I SECCIÓN: REFLEXIONES ACERCA DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

1. ¿Soy diseñador (a) sustentable? ética y responsabilidad en la comunicación visual.....5
2. Estado de los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables, 2012.....17

II SECCIÓN: EL COMPROMISO AMBIENTAL DEL TRABAJO DE EXTENSIÓN

3. Uso de un filtro casero con carbón activo para mejorar la calidad del agua de lluvia contaminada por plaguicidas.....43
4. La práctica organizativa y los procesos comunales.....69

304
H811h

Horizontes Ambientales / Universidad Nacional (Costa Rica). Facultad de Ciencias Sociales. Instituto de Estudios Sociales en Población. III edición (enero, 2017)- . – Heredia, C.R. : UNA-IDESPO, 2017
v. ; 28 cm.

ISSN 2215-2423

1. COMPORTAMIENTO SOCIAL – PUBLICACIONES PERIÓDICAS. 2. MEDIO AMBIENTE – PUBLICACIONES PERIÓDICAS. I. Universidad Nacional (Costa Rica). Facultad de Ciencias Sociales. Instituto de Estudios Sociales en Población.

EDITORIAL:

Coordinadora editorial: Yendry Vargas Trejos

Equipo responsable:
Programa Horizontes Ambientales

Didier Gómez Guzmán, Gisela Segura Espinoza, Jacqueline Centeno Morales, José Quirós Vega, Marianela González Varela, Maritza Marín Araya, Mónica Calderón Solano, Nelly López Alfaro, Yendry Vargas Trejos.

Diseño y diagramación:
Mónica Calderón Solano

Revisión filológica:
Mauricio Arley Fonseca



PRESENTACIÓN

Este número de la *Revista Horizontes Ambientales* abre un nuevo campo de discusión concerniente a la responsabilidad ambiental de la comunicación visual, y asociada a esta, la función de los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (CRRV), como educadores ambientales no formales del manejo integral de los residuos sólidos.

Asimismo, la revista evidencia la responsabilidad ambiental de la universidad, al promover la calidad de vida en poblaciones sin acceso a agua potable, y al formar estudiantes con sensibilidad y compromiso socio ambiental. De este modo, se presentan dos ejemplos prácticos, uno desde la experimentación del filtro casero, mediante carbón activo, para mejorar la calidad del agua de lluvia, y otro desde la vivencia en campo, a partir de las prácticas supervisadas, coordinadas por la Escuela de Planificación y Promoción Social de la Universidad Nacional.

Se presenta una interesante discusión acerca de cuán sustentables son las decisiones de la persona profesional en Diseño gráfico, al momento de pensar, diseñar y comunicar su producto. Además, se convoca a reflexionar en qué medida este profesional considera o no las consecuencias medioambientales de su mensaje.

Desde una línea más general, se analizan los resultados de un estudio de percepción acerca del actual estado de los CRRV, al identificar así las áreas, temas y requerimientos de personas y empresas dedicadas a la gestión integral de los residuos sólidos, con el compromiso como universidad, de apoyarlas en esta tarea ambiental.

El trabajo de la extensión social se plasma en los dos últimos artículos, en una comunidad como Sixaola, sin acceso a agua potable, la eficiencia del carbón activo en la descontaminación por plaguicidas del agua de lluvia, que se presenta como una técnica sencilla y económica que podría mejorar la salud de esta población.

Por otro lado, el número aporta la reflexión de estudiantes de tercer año de la carrera de Planificación Económica y Social, acerca de sus aprendizajes en la elaboración de un diagnóstico socioambiental de las comunidades de Santa Rita en Nandayure, Guanacaste, y Sixaola en Talamanca. A partir



de sus experiencias en campo, se plasman los vínculos colaborativos entre el IDESPO y la Escuela de Planificación y Promoción Social, a través de proyectos coordinados por el Programa Horizontes Ambientales, con la intención de contribuir en la formación ambiental de las nuevas generaciones de planificadores sociales.

Así, la presente publicación asume el compromiso de abrir un espacio consciente de reflexión, en torno a la responsabilidad ambiental de comunicar un mensaje sustentable, de gestionar integralmente los residuos sólidos, y de educar en la acción social.

Yendry Vargas Trejos
Coordinadora editorial



¿SOY DISEÑADOR(A) SUSTENTABLE? ÉTICA Y RESPONSABILIDAD EN LA COMUNICACIÓN VISUAL

Mónica Calderón Solano¹

RESUMEN

Profesionales en diseño gráfico deben cambiar la concepción y producción de sus propuestas gráficas, a raíz de la creciente problemática ambiental. Los nuevos criterios por aplicar, dependerán del compromiso y responsabilidad que cada diseñador(a) tenga, cuando comprenda que más que productor(a) en serie, comunica y así puede actuar positivamente en la construcción de un mundo sustentable, de modo que su propuesta de diseño sea: económicamente viable, ambientalmente eficiente y socialmente responsable.

PALABRAS CLAVES

Diseño gráfico, ambiente, ética, comunicación visual, residuos

Profesionales en Diseño también contaminan...

Los problemas ambientales han dado nuevos retos a nuestra sociedad:

...la conservación de los espacios naturales y del entorno, la limitación del gasto energético y el uso de energías renovables, el saneamiento de los ríos y la protección de las aguas subterráneas, la minimización y la correcta gestión de los residuos, el fomento de los procesos productivos limpios.

(Cullinera, s.f., párr.1)

¹ Comunicadora visual del Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO), Universidad Nacional. Correo electrónico: monica.calderon.solano@una.cr



Estos retos requieren un cambio de mentalidad, sensibilización y correspondencia que involucre a todos los agentes sociales.

Profesionales en Diseño no están exentos de tal compromiso, y más bien se les: "...exige mediante razonamientos lógicos, objetivos y coherentes, buscar nuevos lenguajes en la cultura material en especial en la manera en cómo consumimos y que se encuentra íntimamente ligado con el diseño" (Morín, citado en Chávez, 2012, p.74). Por ende, el concepto de diseño tendrá que cambiar en función de esta problemática y de las políticas públicas ambientales. Los nuevos criterios que se deben aplicar, dependerán de fabricantes, legislación y cómo presionen los grupos consumidores. Cuando el Diseño sea estudiado y comprendido, se entenderá el potencial de esta capacidad humana para actuar en el mundo, de manera armónica con el medioambiente.

¿Soy diseñador(a) sustentable?...

El Diseño es fundamental porque crea objetos visuales que nos rodean y con los cuales interactuamos. Para David Berman, estos objetos (citado en Victoria *et al.*, 2013): "toman mayor relevancia en un período lleno de crisis ambientales, sociales y económicas".

Especialistas en Diseño deben comprender la influencia que tiene su trabajo sobre la sociedad: no solo transmiten información, sino que, por su trascendencia discursiva y de contenido, transmiten valores (conciencia) sobre una situación. Victoria *et al.* (2013) mencionan que la posibilidad ética del Diseño se ha ido reduciendo y degradando al nivel de generar mayor consumo desenfrenado, al ofrecer y vender un estilo de vida de calidad mínima o, dicho en otras palabras, una sociedad sin la capacidad de reproducir los valores que le generen bienestar constante.

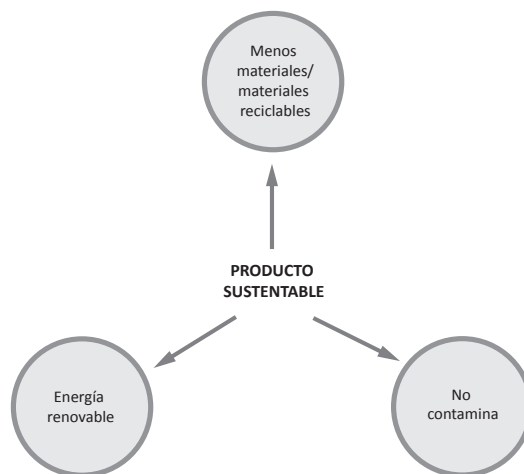
La necesidad de trabajo, los intereses económicos de quienes contratan a diseñadores(as), o incluso las personas profesionales en Diseño han degradado su labor, porque han utilizado sus saberes para generar mayor consumo sin sentido, trastocando las formas de vida que no procuran un desarrollo social y cultural desde una perspectiva ética, por esto ha de considerarse que: "Cuando el diseñador se ha involucrado con su diseño y ha rebasado las exigencias



del marketing para trabajar en un proyecto multidisciplinario donde el equipo conoce y entiende el significado de desarrollo sustentable y consumo sustentable” (Hernández, 2008, p.4): se logra un diseño económicamente viable, ambientalmente eficiente y socialmente responsable.

Por “sustentable” se entiende el proceso que puede mantenerse en el tiempo, por sí mismo, y sin que se produzca la escasez de los recursos existentes: “El desarrollo sustentable, permite satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras” (Definición desarrollo sustentable, 2014). De acuerdo con esta definición, el Diseño sustentable considera el impacto medioambiental de los productos de comunicación visual, con una elección responsable de: papel u otros materiales, tintas no tóxicas, técnicas de impresión sustentables, minimización de desechos y de los procesos de producción empleados, así como: “...coadyuvar para que los usuarios o consumidores finales tomen conciencia de que mientras más se consume más se desecha y, por lo tanto, se incrementa el deterioro ambiental” (*Revista Taller 24 horas*, 2011, p.23).

Gráfico 1. Productos gráficos sustentables



Fuente: Elaboración propia a partir de bibliografía consultada (2014)



Para Brian Dougherty (citado en *Revista Taller 24 horas*, 2011): “aprender a ser un diseñador sustentable es un proceso simple, únicamente debemos ajustar nuestras guías sobre cómo diseñamos, de manera que incluya consideraciones ecológicas y sociales” (p.19). Estas guías se ven reflejadas en productos gráficos sustentables, que de acuerdo con el gráfico 1, en su elaboración emplea menos cantidad de material que contribuye a minimizar los residuos sólidos, por lo que así se toma en cuenta el impacto sobre el medioambiente, al evitar componentes contaminantes y buscar materiales reciclables. La energía para fabricar el producto se obtiene de energía renovable (cíclica y segura). Toda su producción contempla un equilibrio ambiental.

Todos somos piezas de un gran rompecabezas...

“Mientras terminaba mi refresco, abrí la ventana del autobús y decidí tirar el embase; al fin de cuentas, a quién iba afectar ese pequeño recipiente”

Esta acción es muy habitual tanto en niños, jóvenes, adultos: cualquiera que tenga una basura que le incomode, sin un basurero cercano, la depositará en el primer espacio que encuentre. Acción que repercute durante la época lluviosa, cuando ocurren inundaciones en el Valle Central, y así las alcantarillas no dan abasto con la cantidad de desechos que se almacenan: casas inundadas, calles colapsadas y personas con el agua hasta las rodillas. Con este ejemplo apreciamos cómo las acciones humanas, por más “pequeñas”, tienen un efecto directo en el medio ambiente y la salud humana; todos compartimos un gran aliento, estamos más cerca entre sí, de lo que podríamos haber imaginado y aquí es donde la ética entra en escena.

Si bien, diseñadores (as) no son culpables directos por los problemas ambientales en el país, sí son responsables de las toneladas de residuos sólidos que se genera, producto de malas decisiones o poca responsabilidad ética ambiental. Por ejemplo, el papel, que es uno de los residuos sólidos que más se producen, emplea en su fabricación cloro para blanquear la pulpa, que es una sustancia química altamente contaminante, además: las pruebas de color, solicitadas antes del tiraje de un impreso, llenan cubos de basura; esto es un derroche de recursos y más residuos al medioambiente. Estas acciones, junto con otras, pasan desapercibidas en la profesión.



Víctor Papanek (citado en Chávez, 2012) menciona que el diseñador podría contribuir a mejorar el mundo en el que vivimos, y para esto propone una visión descentralizada y enfocada en el usuario final; es decir, cree que el Diseño tiene una obligación a favor del bien común y no solo por el bienestar financiero (p.77). Muchos diseñadores, con visiones similares a Papanek, han adoptado un compromiso ético y responsabilidad ambiental, donde el profesional: “expresa su calidad de persona bajo ciertas cualidades éticas que se manifiestan intrínsecamente en sus acciones o aptitudes. Lo que pueden parecer pequeñas decisiones afectan a otras personas y demuestran la manera en que el diseñador enfoca la vida” (Lucienne Roberts, citada en Chávez, 2012). Por ende, diseñadores conscientes deben:

- Pensar en las consecuencias ambientales, sociales y culturales del Diseño, antes de ponerlo en marcha.
- Considerar la responsabilidad ambiental de su huella ecológica, no solo en el producto final, sino en sus insumos (materiales), cadena de producción, servicios utilizados, sobrantes y desperdicios.
- Respetar los derechos humanos, y no tratar a la gente como un simple “objeto” dentro de algo mayor.
- Tratar el “contenido” con responsabilidad ética, que informe y eduque, no como algo que vendemos carente de sentido. Este contenido debe apoyar los valores humanos básicos, producir mensajes que den una contribución positiva a la sociedad o, al menos, que no aporten una contribución negativa.

Cuando me involucro con mi diseño...

Un diseño sustentable comienza desde la conceptualización del proyecto, donde surgen las primeras ideas del desarrollo, uso y materiales de la propuesta de comunicación visual.

En este proceso se debe considerar las consecuencias que va a tener sobre el medio ambiente, desde su creación hasta su deceso, así como el impacto social de su mensaje. En resumen, debe contemplar los tres retos de desarrollo, tal como los expone Jordi Montaña (1995):



1. El diseñador debe estar en permanente búsqueda de fuentes de información, respecto de otras alternativas de producción (técnicas disponibles) y de materias que respeten el medio ambiente, considerando todo el círculo de vida del proyecto.
2. Tiene como reto influir sobre la empresa/cliente, respecto de los tipos de materias y técnicas utilizadas en el proceso productivo.
3. Debe tomar en cuenta al público meta; con este objetivo, el diseñador puede: diseñar y concebir nuevas formas de comunicar que inciten a un consumo ecológico, o formar y educar al consumidor, mediante la integración de un nuevo comportamiento responsable (ahorrar, comprar a largo plazo, reutilizar, reciclar, respetar el medio ambiente y los derechos humanos, etc.).

De acuerdo con lo anterior, el diseñador influye en las nuevas maneras de producir y concebir el mensaje de comunicación, por ende, es importante que considere los siguientes aspectos (antes y durante) en el proceso de diseño:

- Analizar si el proyecto solicitado debe existir de forma tangible o si existe otro método más sostenible que reduzca el impacto ambiental.
- Comparar el impacto ambiental, social, ético de cada uno de los conceptos gráficos.
- Pensar en varios soportes para la propuesta de diseño, con el fin de valorar cuál es ambientalmente más viable.
- Escoger productos de menor contaminación en los materiales electos.
- Tener en cuenta el impacto sobre el entorno al final de la vida del producto gráfico.
- Comprobar que el trabajo se pueda reciclar fácilmente, que no contiene ningún material o efecto no reciclable.
- Eliminar páginas blancas en folletos o libros para evitar el desperdicio de papel.



- Usar papel reciclado o una tablet digital para bocetos.
- Maximizar el uso del pliego completo del papel, con el fin de evitar el desperdicio.
- Buscar imprentas comprometidas con el medio ambiente y ecológicamente eficientes en la producción (materiales e insumos sin emisión dañina, biodegradables, internacionalmente certificados y aprobados).
- Imprimir sobre:
 - papel certificado FSC (Forest Stewardship Council) o PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes)²
 - papel libre de cloro ECF (Elementary Chlorine Free) o TCF (Totally Chlorine Free)³
 - papel reciclado o con fibras recicladas⁴ (ver anexo 1)
- No usar tintas metálicas o fluorescentes, así como pantones que contienen metales pesados como bario y cobre, que no solo contaminan el aire y el agua, sino que juntos provocan la oxidación en contacto con el agua y la producción de gas hidrógeno, que es liberado en el aire (ver anexo 2).
- Elegir barnices al agua, antes que barnices UV o plastificados.
- Utilizar técnicas de impresión que reduzcan el consumo de agua en su producción.

2 Aquellos cuya materia prima, la madera, procede de bosques gestionados de manera sostenible, en los que las prácticas que se siguen, a la hora de talar los árboles, están certificadas, conforme a los requisitos de los estándares internacionales FSC y PEFC (Pérez, 2014).

3 “En los ECF para el blanqueamiento de la pasta no se utiliza cloro gas pero sí dióxido de cloro. En el blanqueamiento de los papeles TCF se utilizan alternativas como el oxígeno o el ozono, eliminándose por completo el uso del cloro. El cloro gas es un potente contaminador de las aguas que al reaccionar con las moléculas de la madera generan sustancias que afectan el sistema inmunitario de los mamíferos” (Chavéz, 2012, p.99).

4 El papel reciclado es la opción más verde que utiliza hasta los residuos de papel, y su producción requiere menos energía y menos productos químicos (Chavéz, 2012, p.92).



- Reducción de emisiones.
- En todo el proceso de trabajo, revisar el gasto de energía, suspender o apagar la computadora cuando no se utilice.

En resumen...

La capacitación o formación en temáticas ambientales es fundamental si se quiere lograr profesionales comprometidos éticamente, así como proyectos efectivos de comunicación visual. Ningún profesional que desconozca esta área puede elaborar campañas o materiales divulgativos que hablen sobre sustentabilidad, porque las propuestas estarán basadas en la estética, sin una fundamentación teórico-conceptual que la acompañe.

Es importante valorar que el diseñador no es un productor en serie que solo elabora objetos visuales, su compromiso y responsabilidad va más allá, debe recordar que es un comunicador, y como tal, informa y educa. Es un agente de cambio que enseña a la sociedad valores ambientales, sociales, culturales y éticos. Por ende, la persona profesional en Diseño sustentable tendrá siempre presente su principal labor como comunicadora, la importancia de su labor y el impacto de sus acciones o decisiones.

Bibliografía

Buenas prácticas para un proyecto de diseño sostenible (s.f). Recuperado de <http://grafous.com/buenas-practicas-para-un-proyecto-de-diseno-sostenible/>

Capuz, S., y Gómez, T. (2002). *Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para desarrollo de productos sostenibles*. [Versión DX Reader]. España, Valencia: Editorial de la UPV.

Chambouleyron, M., y Pattini, A. (2004). *El diseño y el imperativo ecológico*. [Versión DX Reader]. Argentina: Mendoza.



Chambouleyron, M. (2002). *El ecodiseño como estrategia para la disminución del impacto ambiental*. [Versión DX Reader]. Buenos Aires: FARN.

Chavéz, C. (2012). *Diseño gráfico sustentable. Estrategias para el uso de materiales y procesos en el diseño*. Maestría en Artes Visuales, Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Artes Plásticas. México.

Cullinera, M. (s.f). *Diseño y medio ambiente. La nueva actitud ecológica en los inicios del milenio*. Recuperado de <http://tdd.elisava.net/coleccion/11/cunillera-es>

Definición de sustentable (2014). Recuperado de <http://definicion.de/sustentable/>

¿Diseño sostenible o ecodiseño? (s.f). Recuperado de <http://grafous.com/disenso-sostenible-o-ecodisenso/>

Duran, D. (2010). *Las dimensiones de la sustentabilidad*. Recuperado de http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Desarrollo_Sustentable/las_dimensiones_de_la_sustentabilidad

Grefé, R. (2003). *Print design and environmental responsibility*. [Versión DX Reader]. Estados Unidos, New York: Editorial Anderson Lithograph.

La ecoedición. Un producto sostenible (2009). Recuperado de <http://graficomalaquita.wordpress.com/category/grafico-y-medio-ambiente/>

Lozada, R. (2011). *Revisión de principios de ecodiseño e integración al diseño conceptual*. [Versión DX Reader]. México, D.F.

Martin, A. (2009). *Diseño gráfico sustentable. Ecofeedback: los diseñadores gráficos también debemos establecer un compromiso con la sustentabilidad del planeta*. Recuperado de <http://foroalfa.org/articulos/disenso-grafico-sustentable>

Medio ambiente: Diseñador y diseño gráfico sostenible (s.f). Recuperado de <http://wpcinternacional.wordpress.com/2009/02/17/disenso-y-disenador-ambientalmente-proactivos/>



Montaña, J. (s.f.). *Ecodiseño: nuevas formas de producir y diseñar. Los nuevos retos*. Recuperado de http://tdd.elisava.net/coleccion/11/montaNa-es/view?set_language=es

Moreno, L., y Gaytán, G. (2011). *Diseño gráfico y medio ambiente un acercamiento a su estado actual*. [Versión DX Reader]. México.

Ottman, J. (2013). *Innovación sostenible 2013: Lecciones clave*. Recuperado de <http://www.greenmarketing.com/blog/comments/sustainable-innovation-2013-key-lessons/>

Ottman, J. (2011). *¿Por qué la educación es clave para el éxito de marketing verde?* Recuperado de <http://www.greenmarketing.com/blog/comments/why-education-is-key-to-green-marketing-success/>

Papel issues (s.f.). Recuperado de http://www.lovelyasatree.com/paper_issues.html

Pedraza, R. (2009). *Diseño y sustentabilidad*. Recuperado de <http://www.neopixel.com.mx/articulos-neopixel/articulos-diseno-grafico/124-diseno-sustentabilidad.html>

Pérez, D. (2014). *Papel reciclado en las artes gráficas*. Recuperado de <http://diegodpa.blogspot.com/>

¿Qué es el diseño gráfico socialmente responsable? (2009). Recuperado de <http://www.masr.com.mx/que-es-el-diseno-grafico-socialmente-responsable/>

Szenasy, S. (s.f.). *Ética y sostenibilidad: papel de los diseñadores gráficos*. Recuperado de <http://powerofdesign.aiga.org/content/szenasy.html>

¿Tus diseños contaminan? (s.f.). Recuperado de <http://grafous.com/tus-disenos-contaminan/>

Victoria, R., Uría, A., Rivera, E., y Rubio, M. (s.f.). *Diseño gráfico publicitario socialmente responsable. Consideraciones sociales a partir de la retórica y semiótica*. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num8/art24/>



Anexos

Anexos 1. Isologotipos de papel ecológico



Anexos 2. Ejemplos de pantones que contaminan el ambiente

PMS 123 (bario 18, cobre 2), PMS 137 (bario 25, cobre 2), PMS 1375 (bario 32, cobre 2), PMS 151 (bario 39, cobre 2), PMS 165 (bario 67, cobre 2), PMS 1655 (bario 81, cobre 2), PMS 172 (bario 94, cobre 2), Warm Red (bario 122, cobre 1), PMS 1788 (bario 118, cobre 1), PMS 185 (bario 114, cobre 1), PMS 192 (bario 110, cobre 2), PMS 213 (bario 34, cobre 136), PMS 259 (bario 69, cobre 952), PMS 2735 (bario 11, cobre 1010), PMS 286 (bario 8, cobre 1104), PMS 354 (bario 64, cobre 2680), PMS 361 (bario 10, cobre 1426), PMS 368 (bario 10, cobre 952), PMS 389 (bario 15, cobre 207), PMS 419 (bario 19, cobre 828), PMS 438 (bario 93, cobre 2063), PMS 445 (bario 88, cobre 2475), PMS 450 (bario 31, cobre 937), PMS 457 (bario 18, cobre 15), PMS 464 (bario 32, cobre 507), PMS 4625 (bario 44, cobre 3), PMS 471 (bario 53, cobre 15), PMS 492 (bario 100, cobre 712), PMS 499 (bario 105, cobre 1238), PMS 4975 (bario 73, cobre 59), PMS 283 (bario 8, cobre 2003), PMS 300 (bario 7, cobre 3128), PMS 3005 (bario 7, cobre 3462), Process Blue (bario 7, cobre 3800), PMS 313 (bario 20, cobre 3707), PMS 3135 (bario 28, cobre 3644), PMS 320 (bario 41, cobre 3550), PMS 327 (bario 7, cobre 3325), PMS 3272 (bario 24, cobre 3675), PMS 3275 (bario 67, cobre 3363), PMS 3278 (bario 7, cobre 3090), PMS Green (bario 76, cobre 3300), PMS 340 (bario 8, cobre 2851), PMS 3405 (bario 72, cobre 3096), PMS 347 (bario 8, cobre 2376), PMS 506 (bario 100, cobre 712), PMS 513 (bario 22, cobre 961), PMS 5115 (bario 54, cobre 519), PMS 520 (bario 85, cobre 1239), PMS 5185 (bario 58, cobre 58), PMS 527 (bario 22, cobre 724), PMS 5255 (bario 8, cobre 736), PMS 534 (bario 81, cobre 2036), PMS 5463 (bario 5, cobre 2764), PMS 5535 (bario 57, cobre 2252), PMS 562 (bario 80, cobre 2990), PMS 569 (bario 79, cobre 3095), PMS 5747 (bario 20, cobre 603).



ESTADO DE LOS CENTROS DE RECUPERACIÓN DE RESIDUOS VALORIZABLES, 2012

Jacqueline Centeno Morales¹

Hugo González Calvo²

Maritza Marín Araya³

RESUMEN

El programa “Horizontes Ambientales: Innovación y Cambio” ha desarrollado, desde el 2009, el estudio acerca de los residuos sólidos municipales, con la finalidad de generar información de la cantidad de residuos producidos a nivel cantonal, como también analizar el nivel de gestión ejecutado por los gobiernos locales. Estos estudios evidenciaron la necesidad de fortalecer una serie de procesos, así como la importancia enfocar estos temas de manera integral, dado que convergen diferentes actores responsables del proceso.

En esta ocasión, se presenta los resultados de un estudio que busca determinar y conocer el estado de los denominados Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (CRRV), que operan en las distintas comunidades del país. Para la recopilación de la información, se aplicó un cuestionario a los encargados de dichos centros. El instrumento de recolección tuvo dos modalidades: telefónica y presencial, a una muestra conformada por 52 gestores ubicados tanto en la Gran Área Metropolitana, como fuera de ella. El estudio evidenció una serie de inquietudes sobre la forma de

1 Investigadora del Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO), Universidad Nacional. Correo electrónico: jcenteno@una.cr

2 Investigador del Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO), Universidad Nacional. Correo electrónico: hugo.gonzalez.calvo@una.cr

3 Investigadora del Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO), Universidad Nacional. Correo electrónico: maritza5cr@gmail.com



operar de tales empresas, que en su mayoría son privadas y fueron creadas durante la década del 2000; un número importante se articula como grupos comunales, sobretudo fuera de la Gran Área Metropolitana. Según las entrevistas, la mayoría de estos CRRV cuenta con un gestor ambiental y personal capacitado en el tema de los residuos sólidos. Existen, además, marcadas diferencias entre los centros que operan en la GAM, y fuera de ella, tanto en temas de organización, registros, como en el tema de maquinaria y coordinación municipal, y comunal.

PALABRAS CLAVES:

Residuos valorizables, comunidades, municipalidad, ambiente.

Introducción

Durante los años 2008 y 2009, el Programa Horizontes Ambientales del Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO) se dio a la tarea de elaborar una serie de estudios sobre el estado de los residuos sólidos municipales, con lo cual generó información relevante y oportuna sobre la gestión y el manejo integral de los residuos sólidos domiciliarios. Fueron varios los hallazgos que estos estudios evidenciaron en la necesidad de fortalecer una serie de procesos y registros, así como la importancia de sistematizar la información oportuna para la toma de decisiones, tanto a nivel municipal como comunal.

El tema ambiental de los residuos debe verse de manera integral, en donde converjan diferentes actores, quienes son responsables del proceso. En esto han surgido una serie de acciones e iniciativas particulares, empresas, grupos comunales y hasta educativos, que han visto en la actividad una oportunidad no solo para la generación de algún dinero, sino también para ayudar a la limpieza del cantón y conocer sobre el tema de separación y reciclaje de residuos sólidos valorizables.

En esta ocasión, se presenta un estudio que busca determinar y conocer el estado de los denominados Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (CRRV), que operan en las distintas comunidades del país. La entrada en vigencia de la ley N° 8839, sobre la “*Gestión Integral de Residuos*”, no



solo potenció la generación de una serie de iniciativas privadas y comunales (microempresas, cooperativas, grupos de mujeres, y otros grupos) en torno a la gestión de los residuos sólidos, sino que faculta además a las municipalidades a establecer convenios y apoyo con estos diferentes grupos.

Por eso era importante conocer en esta oportunidad una serie de inquietudes sobre estas empresas que realizan acciones de la gestión de los residuos, que contempla la ley, como son: forma de operación de estos grupos, su relación con la municipalidad y la comunidad, tiempo de operación y cómo operan, entre otras acciones. Además, conocer cómo es su gestión operativa y manejo en el tema de los residuos, el tipo de maquinaria utilizada, qué acciones realizan con los residuos y cuáles son las operaciones comerciales llevadas a cabo con los residuos valorizables.

Así, este documento se ha dividido en cinco apartados para su lectura:

1. Muestra la justificación del estudio y la metodología.
2. Presenta la gestión y administración de estas unidades, así como su forma de operar.
3. Evidencia todo lo relacionado con el manejo operativo y funcional de estas empresas.
4. Muestra la relación de los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables, que tienen a nivel comunitario.
5. Expone algunos hallazgos emanados del estudio.

El fin de este documento es arrojar una nueva luz sobre estas unidades que trabajan en la recuperación de residuos valorizables, mediante diferentes tareas y actividades, tales como: recolección, selección y separación de los materiales, limpieza, empaque y hasta la comercialización de residuos. Es necesario aprovechar y fortalecer estas iniciativas empresariales y comunales, a través de la integración y articulación con las municipalidades, para una buena gestión de los residuos sólidos.



Justificación

El “Programa Horizontes Ambientales: Innovación y Cambio” ha desarrollado, desde el año 2009, el estudio *El estado de los residuos sólidos municipales*, con la finalidad de generar información de la cantidad de residuos producidos a nivel cantonal, como también analizar el nivel de gestión que ejecutan los gobiernos locales.

La investigación ha generado datos relacionados con el proceso de recolección de residuos sólidos, tipos de transporte, cantidad de residuos recolectados y dispuestos por el servicio de las municipalidades; dicha información ha sido vital para la toma de decisiones en nuestro país.

Además, en la información recabada, se evidencian los esfuerzos por la ejecución de la gestión integral de residuos, que se entiende como: “el conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos, desde su generación hasta la disposición final” (Ley 8839. Ley para la gestión integral de residuos. *La Gaceta*, n° 135, 13 de julio de 2010).

Este conjunto de acciones articuladas coloca, en un nivel de suma relevancia, la asociación entre los diversos actores involucrados y busca alternativas de solución a problemas de insatisfacción, como es el caso del manejo de los residuos sólidos.

Así, al tener resultados de las municipales acerca del manejo de los residuos sólidos, es necesario conocer el funcionamiento de los CRRV, ya que en la ley para la Gestión Integral de Residuos (n° 8839), dichos centros cumplen un papel importante. Por tanto, para el período 2012 se tuvo como objetivo generar información de los centros de recuperación de residuos valorizables en relación con la cantidad recolectada, por ejemplo, si cuentan con un gestor ambiental, tipo de material recolectado, empresas a las que envían los residuos separados, entre otros; además, estos datos contribuirán para conocer la vinculación con las municipalidades y si cumplen con los principios de la ley 8839.



Metodología

Instrumento de recolección de información

La recolección de la información se realizó por medio de un cuestionario que contemplaba tres grandes apartados: 1. Empresa o gestor, 2. Manejo de residuos sólidos en los CRRV y, 3. Relación con la comunidad.

Dicho instrumento de recolección se aplicó por medio de dos modalidades: vía telefónica y presencial; se realizó a través de estas dos modalidades, con el objetivo de encuestar la mayor cantidad de centros en las diferentes partes del país.

Población en estudio

La población de estudio se conformó por 52 gestores de CRRV, que accedieron a brindarnos información al visitarlos o por vía telefónica. Los CRRV se encuentran ubicados en las siete provincias del país, en los diferentes cantones (cuadro 1): 29 forman parte de la Gran Área Metropolitana y 23 fuera de ella.

**Cuadro 1**

Ubicación de los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables encuestados

Provincias	Gran Área Metropolitana	Fuera de la Gran Área Metropolitana
SAN JOSÉ	San José Santa Ana Tibás Moravia Montes de Oca Escazú Desamparados Alajuelita Curridabat	Puriscal Pérez Zeledón
CARTAGO	Cartago El Guarco Ochomogo	Jiménez
HEREDIA	Heredia Santo Domingo Santa Bárbara San Rafael San Isidro	
GUANACASTE		Abangares Carrillo Nicoya
PUNTARENAS		Puntarenas Buenos Aires Golfito Garabito Parrita Osa Corredores
LIMÓN		Limón Pococí Talamanca
ALAJUELA	Alajuela San Rafael de Alajuela Alajuela	San Ramón, San Rafael Grecia San Carlos, San Luis

Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012



Análisis de los resultados

I. Situación de los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (CRRV)

Con la finalidad de establecer algunas características propias de estas unidades denominadas por ley CRRV, se describen a continuación algunos aspectos básicos de organización y administración de la actividad, tales como: antigüedad, requisitos y forma legal con la que operan, tipo de actividades que realizan con los municipios, otros aspectos administrativos y de manejo propio de este tipo de unidades.

Así, los diferentes CRRV visitados se han conformado en distintos momentos; la información del cuadro 2 muestra que durante la década de los ochenta, solamente un 4,2% empezó a operar, sobre todo en la GAM. La gran mayoría de estos centros son creados durante los años 2000 a 2009, con un 70,8% dentro de la GAM, y un 75,5% fuera de la GAM.

Cuadro 2

Período en que fueron creados los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables

Años	Gran Área Metropolitana	Fuera de la Gran Área Metropolitana
1980	4,2%	0,0%
1990 al 1999	12,5%	10,0%
2000 al 2009	70,8%	75,5%
2010 al 2011	8,3%	15,0%

Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

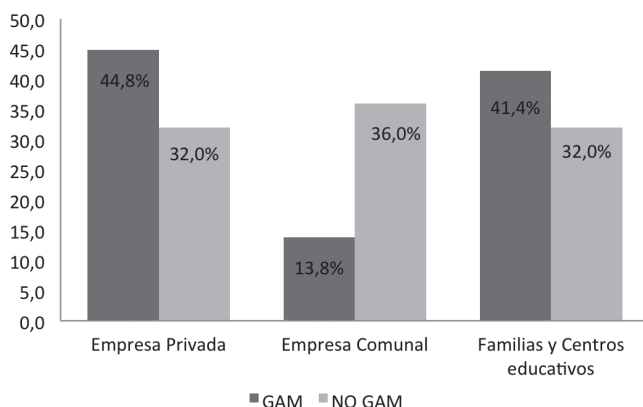
La figura legal (como inician operando estos centros, ver gráfico 1) es como empresa privada, en el 44,8%, en el caso de las que se ubican en la GAM y el 32% (que se encuentran fuera de la GAM). También existen aquellos centros que utilizan la figura de “empresa comunal” (cooperativas, asociaciones de desarrollo, grupos de mujeres), siendo más representativas las que se encuentran fuera de la GAM (36%), con respecto a aquellas que se localizan dentro de la GAM (13,8%).



Además, se presenta otra categoría (CRRV), la cual expresa el origen de estos centros en el seno de la organización familiar e instituciones educativas. Muchas de las zonas y cantones rurales han estado tradicionalmente y estructuralmente en condiciones de desigualdad, y hacia esos sectores se han dirigido una serie de ofertas organizativas comunales, en torno a generar algunas fuentes de empleo, entre ellas la creación de CRRV como alternativa económica, y de apoyo al ambiente.

En el caso de las instituciones educativas, no deja de ser una situación complicada, sobre todo en cómo se le indica a la población escolar el tipo de residuo que se les solicita; por ejemplo: envases de licor, cerveza y la peligrosidad en cuanto a riesgos de cortaduras. Otro aspecto por considerar es el no convertir el centro educativo en un centro de recuperación de residuos.

Gráfico 1. Figura establecida por los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables, 2011



Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

Para la conformación de cualquier tipo de empresa, es necesario el cumplimiento de normas y leyes para su funcionamiento. Con respecto a estos centros, la información del cuadro 3 plantea que en el caso de las que se



ubican en la GAM, el 89,70% de ellas dicen tener los permisos municipales, no así en las ubicadas fuera de la GAM, en donde solo un 64% dijo tener dichos permisos; muchas alegaron, en su momento, estar tramitándolos. Situación similar se da con los permisos o registros sanitarios otorgados por el Ministerio de Salud, el 82,8% las empresas ubicadas en la GAM dicen estar registradas, mientras que para las localizadas fuera de la GAM, solo el 68% dijo tenerlos.

Algunas veces las distintas instituciones han alegado la falta de personal y apoyo para verificar el cumplimiento de normas y permisos respectivos, lo que hace que incluso algunas empresas funcionen en condiciones no idóneas, que puede ser grave si trabajan con temas vinculados con la sanidad.

Cuadro 3

Permisos con los que cuentan los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables en el año 2011

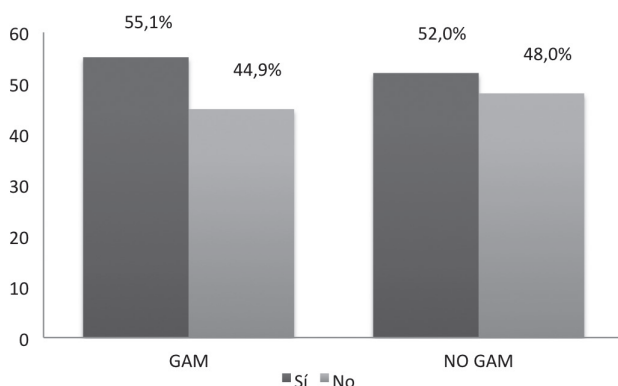
Empresas	Gran Área Metropolitana	Fuera de la Gran Área Metropolitana
Permiso ante la municipalidad	89,70%	64,00%
Registro con el Ministerio de Salud	82,80%	68,00%

Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

Para el accionar de los CRRV, es perentorio un gestor ambiental; si bien esta figura se ha asociado mucho con las municipalidades y las instituciones, su campo de acción trasciende a la esfera pública: abarca la esfera privada y empresarial. Para el caso de los CRRV, el gráfico 2 indica que el 55% de las empresas de la GAM afirmaron que cuentan con un gestor ambiental. Para el caso de las ubicadas fuera de esta área geográfica, el porcentaje fue del 52%.



Gráfico 2. Porcentaje de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables que cuentan con gestor ambiental en el 2011



Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

Aunado a la presencia del gestor ambiental, es de suma importancia el conocimiento que sus funcionarios tengan en el tema; por lo que se les consultó si cuentan con capacitación siendo así que los gestores de los CRRV, tanto fueran como dentro del GAM, manifiestan que sí la tienen. Para la puesta en marcha de estos CRRV, las universidades, el Instituto Nacional de Aprendizaje, (INA), las organizaciones no gubernamentales, ONG y las mismas municipalidades, entre otras, han brindado capacitaciones, información y han asesorado sobre el tema.

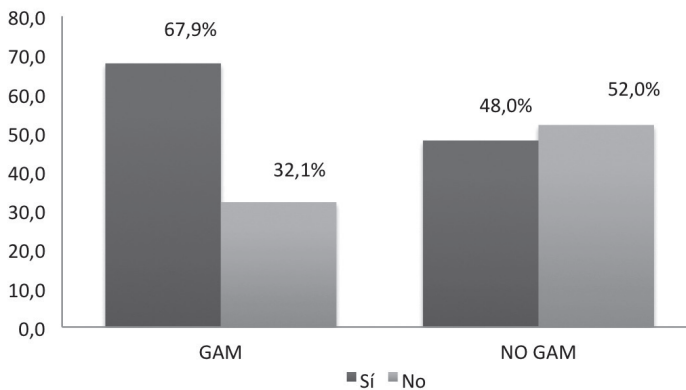
La recuperación de residuos valorizables implica distintas tareas: recolección, selección, separación, limpieza, compactación, hasta comercialización, y el reconocimiento del valor de algunos residuos en el mercado, por lo que es lógico suponer que efectivamente muchas de las personas que trabajan en estos centros, han tenido que capacitarse en tales temas, no solo con la teoría, sino con su práctica cotidiana.

De igual manera, como universidades es deseable monitorear algunos temas y necesidades que puedan surgir en todo este proceso de gestión de residuos,



así como brindar apoyo y seguimiento adecuado a las personas y empresas, lo cual permita comprender y atender las necesidades ambientales del país. Por otra parte, se consultó a las personas de dichos centros si trabajaban de forma conjunta con las municipalidades. La información del gráfico 3 evidencia que el 67,9% de las empresas de la GAM manifiestan sí hacerlo, situación que no es igual para el caso de las empresas que funcionan fuera de la GAM, donde tan solo el 48% trabajan en conjunto con las municipalidades. Recordemos que un 36% de estas empresas dijeron que no cuentan con permiso ante la municipalidad para su funcionamiento, al momento de la entrevista (ver cuadro 3).

Gráfico 3. Porcentaje de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables que trabajan en conjunto con las municipalidades



Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

Como la mayor parte de entrevistados(as) de los CRRV expresa que han trabajado en conjunto con las municipalidades: se les consultó acerca de las actividades ejecutadas. Tal y como se muestra en el cuadro 4, y para el caso de las empresas de la GAM, se destacan las actividades educativas (26%), la recolección de residuos valorizables (21%), así como las campañas de recolección (16%), entre las de mayor referencia. Las empresas fuera



de la GAM mencionan, entre las actividades en conjunto aquellas que se relaciona con la recolección de residuos valorizables (41,7%), seguido por las actividades de limpieza y las campañas de recolección (16,7%).

Obsérvese que las actividades educativas o de capacitación tan solo se citan en un 8,3%. Pareciera que en estos temas de capacitación o información puede haber un faltante o una oportunidad para ofrecerla a las empresas o centros ubicados fuera de la GAM, en donde como se manifestó, han existido una serie de necesidades y oportunidades en temas de empleo, educación y acceso a la información, entre otros. Si bien las personas pueden haber sido capacitadas, es deseable refrescar y ampliar algunos temas, sobre todo en las zonas rurales fuera de la GAM, donde más presencia tienen empresas comunales, y se pueden fortalecer algunas deficiencias en temas de información y capacitación.

Cuadro 4

Actividades ejecutadas en conjunto con las municipalidades en el año 2011

Actividades	Gran Área Metropolitana	Fuera de la Gran Área Metropolitana
Educativas	26,30%	8,30%
Recolección de los residuos valorizables	21%	41,70%
Campañas de recolección	15,80%	16,70%
Acciones de limpieza	10,50%	16,70%
Actividades municipales	10,50%	8,30%
Transporte	10,50%	8,30%
Pago de empleados	5,30%	0%
Total	100,00%	100,00%

Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

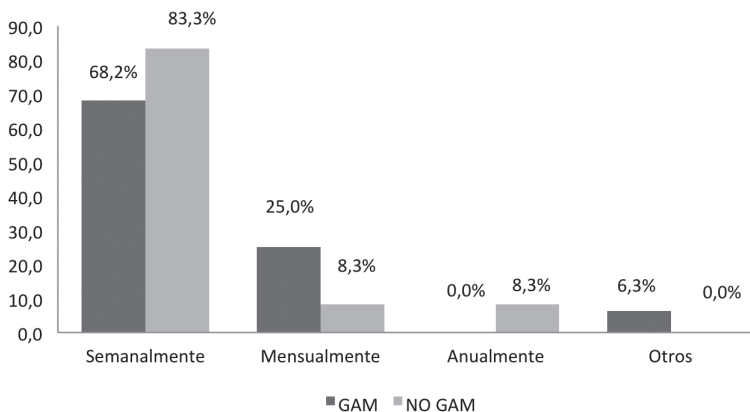


II. Manejo de residuos sólidos en los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (CRRV)

En nuestro país, los CRRV son sitios construidos para almacenar temporalmente materiales para su valorización, pesado y clasificación; por ejemplo, residuos como: papel, periódico, cartón, aluminio, tetra brick, chatarra liviana (recipientes de frijoles, maíz, atún, etc.), chatarra pesada, equipo tecnológico, plástico en sus diferentes formas y vidrio. Contemplando este panorama, el instrumento de recolección de información abarcó aspectos operativos, transporte y manejo de los materiales para su valorización y venta, que se exponen en este apartado.

En el caso de la recolección de residuos valorizables, se realiza semanalmente en ambas regiones, sin embargo, cuando se pregunta por la cantidad de veces a la semana, la mayoría menciona de cinco a siete veces por semana; tal y como se muestra en el gráfico 4.

Gráfico 4. Frecuencia con que los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables recolectan residuos sólidos en el 2011

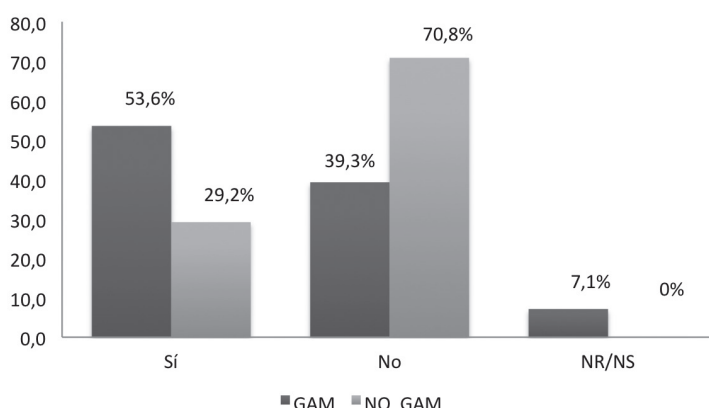


Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012



Si bien es cierto, los CRRV de la Gran Área Metropolitana (como fuera de ella) ejecutan diferentes campañas de recolección de residuos sólidos valorizables, solamente los centros que se localizan dentro de la Gran Área Metropolitana conocen la cantidad de residuos sólidos recolectados (53,6%); por otro lado, los centros que se localizan en la periferia, en su mayor parte desconocen (70,8%) las cantidades recolectadas, tal y como se muestra en el gráfico 5.

Gráfico 5. Porcentaje de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables que conocen sobre la cantidad de residuos sólidos recolectados en el 2011



Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

Por otro lado, en las campañas de recolección realizadas, se recibe materiales, que por su estado o composición no se pueden categorizar como residuos valorizables, sino que se trata de lo que comúnmente se denomina “basura”; los CRRV deben deshacerse de esto, ya sea por las entregas al camión de la Municipalidad o los envíos al relleno sanitario (como primeras opciones de solución).

Por otra parte, los residuos sólidos que sí se consideran valorizables, son entregados a diferentes instancias o lugares; algunas reciben exclusivamente



residuos relacionados con su materia prima (ver cuadro 5), por ejemplo: Dos Pinos (tetra brik), VICESA (vidrio), Florida (aluminio y plástico), Cervecería de Costa Rica (aluminio), Kimberly Clark (papel), RECIPLAST (plástico), mientras que los otros son intermediarios.

Cuadro 5

Empresas que reciben residuos sólidos valorizables de los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables

Empresa	Materiales
Kimberly Clarck	Papel, periódico, cartón.
Independiente	Papel, periódico, cartón, chatarra liviana (recipientes de frijoles, maíz, atún, etc.). chatarra pesada, plástico de alta densidad, galones de plástico, bolsas plásticas.
CERCOM	Papel, periódico, cartón.
Florida	Aluminio, tetra brick, plástico PET.
Cervecería de Costa Rica	Aluminio
Dos Pinos	Tetra brick
Murphin	Madera
Chatarrera	Chatarra liviana (recipientes de frijoles, maíz, atún, etc.), chatarra pesada.
GEEP	Equipo tecnológico
CELMET	Equipo tecnológico
VICESA	Vidrio
RECIPLAST	Platos, vasos, cucharas y tenedores plásticos, envases plásticos (recipientes de helados, mantequilla, queso crema, etc.).
GEOCYCLE	Materiales peligrosos
Plantas de tratamiento	Materiales peligrosos
Se procesa y exporta	Materiales peligrosos

Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012.



Para las actividades desarrolladas por los CRRV, es necesaria una serie de maquinarias que permitan la ejecución de diferentes actividades, por ejemplo: romanas, compactadoras, quebradoras de vidrio, carretas, entre otros. Los CRRV que se localizan en la GAM, cuentan principalmente con compactadora, quebradora de vidrio y pesa.

Contemplando la maquinaria disponible y la cantidad de residuos sólidos recuperados, se les consultó si consideraban que el espacio con que cuentan es el adecuado para almacenar los residuos valorizables; al respecto, mencionan en ambas zonas (la GAM y fuera de ella) que tienen el espacio necesario para llevar a cabo sus labores de limpieza, separación y almacenamiento de los residuos.

Quienes respondieron que sí tienen el espacio adecuado (tanto en la GAM como fuera), indican que este es amplio y ahí realizan los diferentes procesos; además, cuentan con las condiciones necesarias para llevar a cabo sus labores; el espacio es proporcional a la cantidad de materiales que recolectan y en el caso específico de la GAM, tienen la opción que las empresas recicladoras lleguen con mayor periodicidad a retirar los residuos, situación que no sucede en los CRRV alejados, ya que los costos de transporte son mayores, lo cual los convierte en menos rentables para sus empresas.

Por otra parte, quienes expresan que no disfrutan del espacio adecuado para la ejecución de las labores, justifican esta respuesta principalmente diciendo que el espacio que tienen es muy pequeño y que no es proporcional a la cantidad de residuos sólidos que están recibiendo.

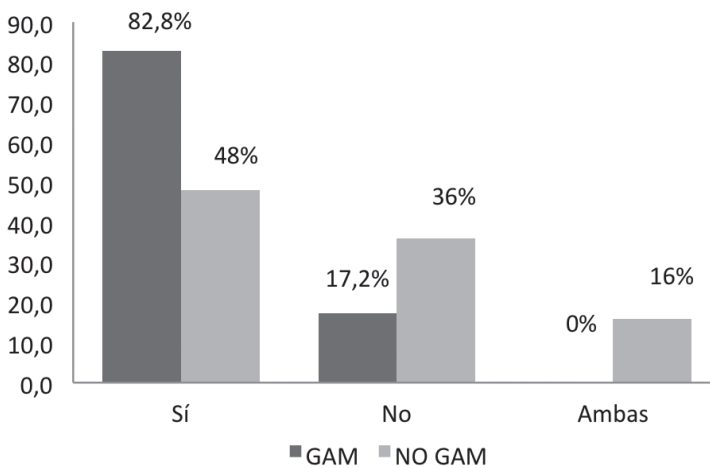
Según las personas entrevistadas, tanto el espacio como la infraestructura en los centros responden al Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables, en su artículo 7, el cual expresa que: “Los propietarios, administradores y arrendatarios de los centros de recuperación de residuos valorizables, deberán mantener las instalaciones en buen estado de conservación y evitar que las mismas se conviertan en un lugar insalubre, fuente de generación de ruidos, de olores molestos, reproducción de insectos, roedores o cualquier otra fauna nociva para el ser humano”.

También se les consultó si cuentan con la infraestructura idónea para ejercer sus labores; se obtuvo como respuesta que la mayoría de los centros entrevistados sí tienen la infraestructura idónea, indistintamente si se encuentran en la GAM o fuera de ella, tal y como lo muestra el gráfico 6; son pocos los centros, especialmente en la GAM (17,2%), que responden que



no cuentan con la infraestructura, que por ley deberían tener para recolectar, separar y almacenar residuos sólidos valorizables.

Gráfico 6. Porcentaje de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables que cuentan con la infraestructura adecuada, 2011



Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

Al hacer referencia a la infraestructura idónea, el artículo 8 del Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables, en el título: ***condiciones físico-sanitarias de las instalaciones***, presenta una serie de requisitos que deben cumplirse:

1. Pisos, paredes, entresijos y estructuras internas: deben estar contruidos con materiales retardadores al fuego (al menos de una hora), no porosos, de fácil limpieza y que no se reblandezcan al entrar en contacto con agua o los productos que se almacenen.



2. Techos con una altura mínima de 2.5 metros, medidos del piso al cielo raso o cercha.
3. Área de ventilación natural no inferior al 20% de la superficie del piso. Se permitirá sistema de ventilación mecánica, cuando no sea posible ventilar satisfactoriamente en forma natural.
4. Existencia de extintores en buen estado, cantidad y tipo, de acuerdo con la carga de fuego, ubicados estratégicamente dentro del establecimiento. La distancia de recorrido, para acceder a un extintor, no debe ser mayor de 23 metros.
5. Contar con un botiquín de primeros auxilios, rotulado y ubicado en un lugar limpio y seco, protegido de los cambios ambientales que afectan los medicamentos.
6. Instalaciones eléctricas de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional.
7. Para la iluminación de las áreas de trabajo se dará preferencia a la luz natural. Cuando no sea posible iluminar satisfactoriamente todas las áreas con luz natural, se empleará la artificial, o combinación de ambas.
8. Facilidades sanitarias: se proveerán servicios sanitarios, equipados con papel higiénico, jabón de manos, toallas de papel o sistema mecanizado de secado de manos, como mínimo, separados por género y con ventilación natural o mecánica, y de acuerdo con la proporción de trabajadores en turno.
9. Los locales destinados a servicios sanitarios y duchas deben tener pisos y paredes de material liso e impermeable que faciliten la limpieza, a una altura mínima de 1,80 m.
10. Cuando por la índole de las labores, los trabajadores deban comer en el lugar, el propietario o arrendatario del centro de trabajo deberá destinar un sitio para este fin, el cual debe estar separado de las áreas de proceso y bodegas y reunir condiciones de orden y limpieza.
11. Todo centro de recuperación de residuos valorizables debe disponer de áreas de parqueo, carga y descarga, de manera tal que no utilice la vía y predios públicos.



12. Toda área destinada al almacenamiento de residuos sólidos deberá estar completamente techada, a excepción del área de almacenamiento de partes de vehículos, materiales de construcción, maquinaria y equipo pesado en desuso, siempre y cuando no contengan sustancias peligrosas, ni constituyan focos de contaminación o criaderos de fauna nociva.
13. La altura de las estibas, dentro de las instalaciones, no deberá superar las tres cuartas partes de la altura de la construcción, medida del piso a la cercha o cielo raso.
14. En los centros de recuperación de residuos valorizables que almacenen residuos peligrosos, deberán tener pisos con desnivel del 1%, dirigido hacia el sistema de retención y recolección de derrames.

Considerando lo que regula este reglamento y las respuestas afirmativas de la mayor parte de los CRRV, al consultarles si consideran que la infraestructura es adecuada, se obtuvo que: el 52% en la GAM y el 56% fuera de la GAM “poseen las condiciones necesarias”, seguido de otras razones con menores porcentajes (cuadro 6). Además, se presentan respuestas que indicaron que no cuentan con la infraestructura necesaria. En el caso de los centros entrevistados dentro de la GAM, justifican esta posición al expresar la falta de equipo para realizar las actividades correspondientes a su razón de ser.

Por otra parte, los centros entrevistados y localizados fuera de la GAM indican varias razones por las que consideran que estos centros no cuentan con la infraestructura idónea: el 40% responde que el lugar no es adecuado; hacen falta reparaciones y se encuentra en mal estado (20%). Las respuestas obtenidas, que justifican las razones del sí y las del no, representan opiniones muy generalizadas que no permiten determinar si realmente los centros entrevistados cumplen los requerimientos indicados.

**Cuadro 6**

Razones por las cuales se considera que los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables cuentan o no con la infraestructura adecuada

Razones	Gran Área Metropolitana	Fuera de la Gran Área Metropolitana
Razones del sí		
Posee las condiciones necesarias	52%	56%
Amplio	19%	22%
Se va trabajando con lo que llega	14%	11%
Se han hecho mejoras	10%	0%
Debe cumplir los requisitos de ley	5%	11%
TOTAL	100%	100%
Razones del no		
Falta de equipo	100%	10%
Lugar no es adecuado	0%	40%
Hacen falta reparaciones	0%	20%
Muy mal estado	0%	20%
Falta dinero	0%	10%
TOTAL	100%	100%

Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

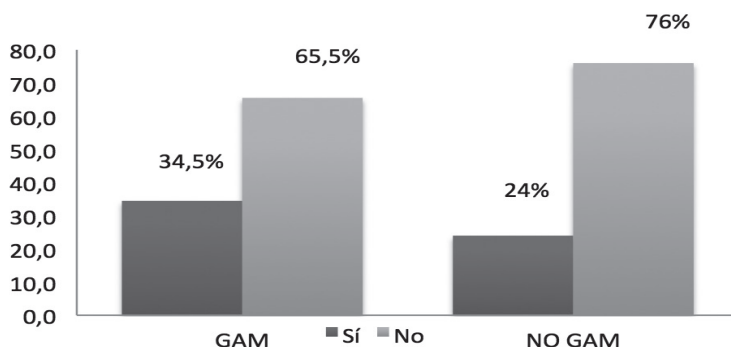
III. Relación con la comunidad

La participación ciudadana, en el tema de la gestión integral de residuos, es un pilar muy importante y está concebida tanto en la construcción participativa de los diferentes sectores en la formulación de las políticas, planes y programas, pero también en la solución de los problemas y los retos asociados al manejo de los residuos (Programa para la Competitividad y el Medio Ambiente, 2012). Por tanto, la relación con la comunidad es un aspecto de suma importancia, por lo cual se les preguntó si trabajaban en conjunto con grupos comunales e instituciones; el resultado fue que las relaciones, con los grupos comunales,



se han fortalecido en porcentajes mínimos, ya que los administradores de los centros de recuperación entrevistados (dentro y fuera de la GAM) expresaron, con porcentajes superiores al 50%, que no trabajaban en conjunto con grupos comunales (gráfico 7).

Gráfico 7. Porcentaje de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables que trabajan en conjunto con grupos comunales



Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

Si bien es cierto, principalmente no hay aún relaciones consolidadas entre los CRRV y las organizaciones comunales, ya se han iniciado algunos esfuerzos de asociación. En la GAM, los centros que mantienen relación con organizaciones comunales, lo han hecho con comités y empresas (cuadro 7), y en los centros fuera de la GAM se han empezado a crear alianzas con instituciones, asociaciones, grupos y fundaciones; dependiendo de las zonas donde están ubicados y las necesidades de cada uno de ellos, así son las alianzas que se van estableciendo con los distintos grupos comunales de las localidades.

**Cuadro 7**

Grupos comunales con los cuales se trabaja en conjunto con los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables

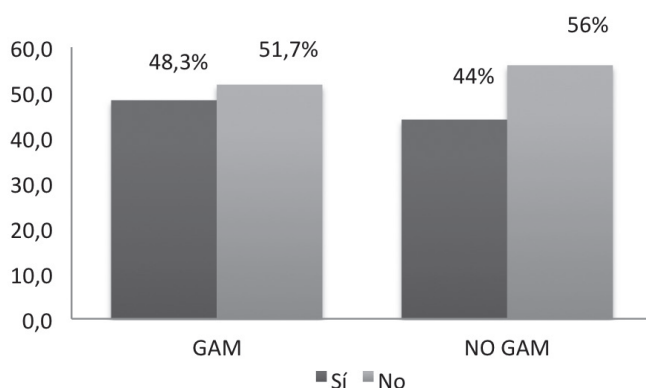
Grupos	Gran Área Metropolitana	Fuera del Gran Área Metropolitana
Comités	66,70%	0%
Empresas	33,30%	0%
Instituciones	0%	25%
Asociaciones	0%	25%
Grupos	0%	25%
Fundaciones	0%	25%
Total	100%	100%

Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

En el caso de instituciones, se presenta un resultado similar al anterior, puesto que los porcentajes de relaciones de los centros entrevistados con instituciones son menores al 50% en la zona de la GAM y fuera de ella (gráfico 8). Los administradores de los centros que responden que sí mantienen relaciones con instituciones, indican que principalmente lo han hecho con centros educativos, instituciones públicas y privadas, hospitales y cooperativas.



Gráfico 8. Porcentaje de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables que trabajan coordinadamente con instituciones



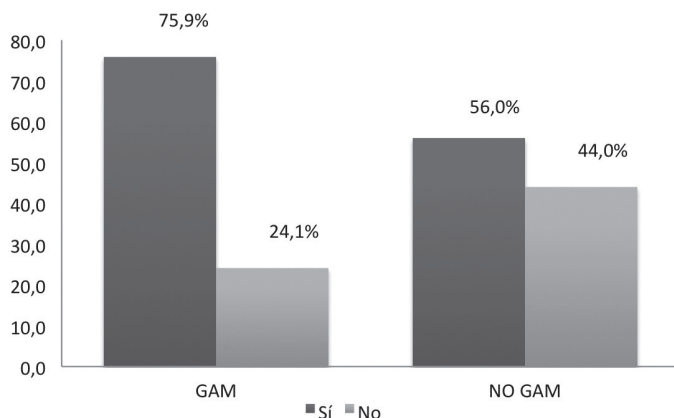
Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

Como se ha hecho referencia, no se ha promovido la participación activa con organizaciones e instituciones tal y como lo indica la ley 8839; siendo relevante el artículo 23, relacionado con la participación ciudadana, el cual, en el inciso c, expresa que se debe: c) “Fomentar la aplicación de la presente Ley, mediante la realización de acciones conjuntas con la comunidad para la gestión integral de residuos, con énfasis en la valorización de los materiales contenidos en ellos. Para tal fin, podrán establecer convenios de cooperación con comunidades urbanas y rurales, instituciones académicas, micro y pequeñas empresas, cooperativas y otras formas de organización social, de la gestión integral de residuos”.

Tal y como lo expresa la ley, son importantes las relaciones con las bases comunales y las instituciones cercanas a los CRRV, las cuales fomentan la participación ciudadana, pero esta carece en los centros entrevistados; sin embargo, aunque no se hayan establecido muchas relaciones o convenios, los centros, en su mayoría, sí brindan servicios de recolección en empresas y organizaciones (gráfico 9). Para los entrevistados dentro de la GAM, se indica que el 75,9% brinda los servicios de recolección y el 56% lo hace fuera de la GAM.



Gráfico 9. Porcentaje de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables, que brindan los servicios de recolección para empresas u organizaciones en el 2011



Fuente: Encuesta “Gestión de residuos sólidos a nivel cantonal”, 2012

Si bien es cierto se conoce la relevancia de la participación ciudadana dentro de todos los procesos sociales, puede evidenciarse, con los resultados en este apartado, que aún las organizaciones, instituciones y las personas no le brindan el valor a estos procesos, por lo que se generan actividades aisladas, y no en red, con las comunidades, lo cual disminuye el impacto socioambiental que podrían generar actividades, como lo son campañas de educación ambiental y de separación de residuos sólidos valorizables.

Principales hallazgos

- La mayoría de los CRRV entrevistados han iniciado su trabajo amparados a la categoría de empresa privada o grupos comunales, desasociándose de los gobiernos locales, lo cual conlleva diversificación de esfuerzos



no coordinados; a pesar de esta situación, más del 50% de los CRRV, ubicados dentro de la GAM y fuera de ella, cuentan con los permisos necesarios, otorgados por las municipalidades, y registrados ante el Ministerio de Salud. Se evidencia así que en su mayoría cumplen con los requisitos básicos que la ley indica, aunque no existan fuertes lazos de organización entre lo público y lo privado.

- En su mayor parte los CRRV entrevistados cuentan con un profesional responsable de la gestión medioambiental en las diferentes actividades que se realizan dentro del centro, donde evalúan los impactos ambientales en el manejo de los residuos sólidos. La presencia de un gestor ambiental, en la mayoría de los CRRV, genera la planificación, consecución y seguimiento de objetivos que no afecten el medio ambiente, además, sus conocimientos se replican con las otras personas que laboran en los centros, con quienes se trata la temática del manejo integral de residuos sólidos.
- Dentro de los servicios brindados, más del 60% de CRRV entrevistados, en ambas zonas indican que ejecutan rutas de recolección para residuos sólidos separados en las comunidades aledañas, en donde se encuentran ubicados, y que dicho servicio lo realizan semanalmente.
- Los CRRV reciben principalmente los siguientes materiales: papel, periódico, cartón, aluminio, tetra brick, chatarra liviana, chatarra pesada, equipo tecnológico, plástico (en sus diferentes formas) y vidrio; estos son materiales valorizables que se producen en domicilios, comercio e instituciones.
- Mayoritariamente, los CRRV que se localizan fuera de la Gran Área Metropolitana no cuentan con los registros de toneladas de recolección, a diferencia de los que se ubican en la GAM, lo cual genera dificultad para cuantificar la cantidad de residuos valorizables que perciben y que logran vender a las recicladoras. Al carecer de registros contables, no se puede establecer controles que indiquen si el centro genera los recursos económicos para mantener su actividad.
- Las empresas que principalmente mantienen vínculos de compra de material valorizable con los centros de recuperación son: Dos Pinos, VICESA, Florida Cervecería de Costa Rica, Kimberly Clark, RECIPLAST.



- En relación con maquinaria utilizada, se evidencian diferencias entre los centros de la GAM y los de la periferia; los primeros tienen principalmente compactadora, quebradora de vidrio y pesa, mientras que los centros fuera de la GAM indicaron que no tienen la maquinaria necesaria para el trabajo por realizar, y de este modo ejecutan prácticas rudimentarias para llevar a cabo su trabajo; muchas de ellas no cumplen los requerimientos establecidos en la ley 8839, y a su vez ponen en peligro la salud de sus trabajadores.
- Los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables entrevistados indican que disfrutan del espacio necesario para cantidad de residuos sólidos que reciben; además, expresan que los centros trabajan en función de la ley 8839.
- En términos generales, se aprecia cómo en las siete provincias del país se han forjado desde los años 80, iniciativas que fomenten la educación ambiental, enfocadas en el manejo integral de los residuos sólidos, ya que su adecuada disposición minimiza los impactos negativos en el agua, aire y suelo, y mejoran el tema de salubridad en la población costarricense. Es importante que dichos esfuerzos se multipliquen en las diferentes comunidades dentro y fuera del Gran Área Metropolitana, que además articulen acciones con los gobiernos locales, y las esferas tanto públicas como privadas, cumpliendo así con la ley 8839.

Bibliografía

Decreto N° 35.906/S - Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables. *La Gaceta*, n° 86, 5 de mayo de 2010.

Ley 8839. Ley para la gestión integral de residuos. *La Gaceta*, n° 135, 13 de julio de 2010.

Programa para la Competitividad y el Medio Ambiente. (2012). Ley para la Gestión Integral de Residuos No. 8839 del 13 de julio de 2010 -Anotada, concordada y comentada-. En: http://www.ifam.go.cr/docs/ley_comentada%20final.pdf



USO DE UN FILTRO CASERO CON CARBÓN ACTIVO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA DE LLUVIA CONTAMINADA POR PLAGUICIDAS

Jose Quirós Vega¹

RESUMEN

La comunidad de Sixaola se localiza en las márgenes del río Sixaola, por lo que se convierte en un sitio de alta vulnerabilidad para las inundaciones; también se le suma la actividad bananera en sus alrededores. Tanto las inundaciones como la actividad productiva local inciden en la calidad de las distintas fuentes de abastecimiento de agua, a las que la población tiene acceso; una de esas fuentes es el agua de lluvia, que puede contaminarse por la aplicación de plaguicidas en las bananeras.

El uso de carbón activo ha demostrado ser eficiente en el tratamiento de aguas contaminadas para mejorar su calidad; el acceso a este tipo de materiales, por parte de personas de zonas rurales, es difícil y de alto costo. El Grupo TAR (de la Universidad de Sevilla) ha desarrollado un “carbón activo casero”, a bajo costo, y fácil de preparar a partir del carbón comercial (para parrilladas): utilizan vinagre blanco como activante en presencia de calor.

Por medio de las propiedades de adsorción de este carbón, que formaba parte de un filtro de carbón activo casero, fue posible retener plaguicidas como el bitertanol, clorotalonil, propiconazol, difenoconazol, clorpirifos, etoprofos, fenamifos y terbufos presentes en una muestra preparada de agua de lluvia, con concentraciones que iban entre los 8-10 µg/L.

El filtro casero demostró ser eficiente en la retención de los plaguicidas mencionados, según resultados de los análisis

¹ Investigador del Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO), Universidad Nacional.
Correo electrónico: jquiros@una.cr



cromatográficos del agua tratada. En cuanto a su vida útil, se observó la capacidad de filtrar cinco litros de agua antes que apareciera algún rastro de plaguicida en la salida. Los datos revelaron la presencia de otras sustancias colaterales (plastificadores, colorantes, saborizantes, entre otros), de las que se desconoce su procedencia. La experiencia realizada demostró el potencial que posee el filtro casero con carbón activo, como un material utilizable en el tratamiento de las aguas contaminadas con plaguicidas.

PALABRAS CLAVES

Carbón activo, plaguicidas, agua de lluvia, filtro.

Justificación

El acceso al agua potable tiene relación directa con la salud de la población y del ambiente en general. La carencia de agua potable y saneamiento en una comunidad favorece la aparición de enfermedades de transmisión hídrica, las cuales repuntan en la época lluviosa, y se agudizan con la aparición de eventos naturales como las inundaciones.

Las poblaciones de la cuenca hidrográfica del río Sixaola reflejan un impacto adverso, tanto a nivel de salud humana como a nivel de disponibilidad y calidad del recurso hídrico. El cantón de Talamanca, donde se ubica el poblado de Sixaola, posee el Índice de Desarrollo Humano más bajo de todo el país (0.59); ocupa la posición número 81 del Índice de Rezago Social, una de las posiciones más extremas a nivel nacional (Municipalidad de Talamanca, 2010).

La comunidad de Sixaola se localiza en el valle del mismo nombre; es la cabecera del distrito de Sixaola. Como la comunidad se encuentra en las márgenes del río Sixaola, su ubicación geográfica convierte a esta comunidad en un sitio propicio a ser afectado por los desbordamientos periódicos de este río, los cuales alteran la dinámica de la población, y la afectan en los ámbitos: económico y salud. Se estiman dos inundaciones (llenas) anuales que ocurren en la zona: la más grande se presenta en la primera quincena de diciembre y otra más pequeña aparece en los primeros meses del año. Es usual que la llena



de diciembre transforme la zona de Sixaola en un verdadero delta del río y la comunidad sea inundada en muchos sectores, donde la carretera es cortada en varios puntos por los cauces que se abren. El terremoto de 1991 levantó la costa en un metro; estudios posteriores del fondo del río demostraron que, en algunos sitios, la pendiente es inversa a la corriente, lo cual ha dificultado más la evacuación de las aguas del río (Sierra, 2011).

Según un informe de la Universidad Estatal a Distancia (UNED, 2010), se estima que la población con que contaba este distrito en el 2010 era de 12 637 habitantes. Al valorar datos suministrados por el Análisis de la Situación Integral de la Salud (ASIS) de 2008, algunas de las enfermedades detectadas en esta población son causadas por la baja calidad del agua.

Los pobladores de Sixaola cuentan con distintas fuentes de abastecimiento de agua para su consumo: la principal de ellas es el acueducto administrado por el AyA. Este acueducto distribuye el agua extraída de un pozo profundo, ubicado en Finca Costa Rica. Dicha agua no agrada a la población, debido al olor y sabor que presenta, a causa del contenido de hierro que posee; esta condición limita el uso del agua del acueducto, solamente para los inodoros, lavado de trastos y bañarse.

Como una alternativa paralela al acueducto, el AyA ha instalado, en diferentes puntos de la comunidad, tanques plásticos para abastecer de agua potable a la población. Estos tanques se cargan periódicamente por medio de cisternas que trasvasan el agua; para hacer uso del agua, las personas se desplazan hasta el tanque más cercano, con el fin de llevarla hasta su vivienda. Esta opción tiene sus riesgos, porque los tanques se encuentran en áreas abiertas, sin vigilancia ni protección. En caso de una inundación, esta forma de abastecimiento colapsa por encontrarse a nivel del suelo.

El aprovisionamiento de agua embotellada (marcas comerciales) es otra opción con que se abastece la gente, sin embargo, sus costos limitan el acceso. El uso de esta agua se restringe para beber o para cocinar. En época de inundaciones, el agua embotellada se convierte en la opción más viable para la población afectada.

El aprovechamiento del agua subterránea se convierte en otra de las fuentes utilizadas. En la comunidad de Sixaola se han identificado 21 pozos de agua (Sierra, 2011); la percepción de la calidad de esta agua varía según el propietario, dependiendo de su ubicación, época del año y mantenimiento. El agua proveniente de los pozos es utilizada para beber, lavado de ropa y



trastos o para bañarse. Durante las inundaciones y después de estas, los pozos terminan completamente cubiertos por las aguas, y de este modo quedan fuera de funcionamiento y con una alta carga de contaminantes (Sierra, 2011).

Las aguas del río Sixaola son otra posibilidad de abastecimiento, sin embargo, no es utilizado por los niveles de contaminación que presenta, salvo en casos de emergencia o cuando otras fuentes no se encuentran al alcance.

La lluvia es la fuente de aprovisionamiento de agua para consumo que se utiliza en la población de Sixaola y sus alrededores. Por las condiciones climáticas, el agua de lluvia es muy regular, además de ser una fuente de poca contaminación, puede ser utilizada tanto para beber como para otras necesidades (limpieza, lavado e higiene personal). Sin embargo, las malas prácticas para captar y almacenar este tipo de agua ponen en peligro su calidad; por ejemplo: utilización de techos que no se limpian frecuentemente, láminas metálicas oxidadas, canoas sin ningún tipo de mantenimiento y el uso de textiles asépticos para filtrar y cubrir el agua captada: son algunas de las prácticas más comúnmente observadas en la zona.

Otra amenaza de contaminación, a la que se enfrenta el recurso hídrico en la zona, son los plaguicidas, generados por la actividad bananera que se desarrolla en la zona; en esta actividad se utiliza la fumigación aérea para cubrir dichos plantíos. El efecto de la deriva, condiciones climáticas adversas (viento) o descarga de agroquímicos sobre los poblados potencializan la contaminación de las diferentes fuentes de abastecimiento de agua con que dispone la comunidad.

Durante las inundaciones, la captación de agua de lluvia es el medio de abastecimiento más importante, sin embargo, las probabilidades de que estas aguas se encuentren contaminadas por plaguicidas, produce una condición de riesgo para la salud de la población que la utiliza.

Impacto de los plaguicidas en el agua

El término “plaguicida” comprende todos los productos químicos utilizados para destruir las plagas o controlarlas. En la agricultura se utilizan herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematicidas y rodenticidas (FAO, 1997).



Según informes de la FAO, la agricultura es el mayor usuario del agua dulce a escala mundial y es el principal factor de degradación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, como consecuencia de la erosión y de la escorrentía química, lo cual justifica la preocupación existente por sus repercusiones mundiales en la calidad del agua. Otra actividad afín es el sector agroalimentario, que es también una fuente significativa de contaminación orgánica en la mayor parte de los países.

Las principales dimensiones ambientales y de salud pública del problema de la calidad del agua dulce en el mundo son las siguientes:

- Cinco millones de defunciones anuales como consecuencia de enfermedades transmitidas por el agua.
- Disfunción del ecosistema y pérdida de biodiversidad.
- Contaminación de los ecosistemas marinos debido a actividades realizadas en tierra.
- Contaminación de los recursos de aguas subterráneas.
- Contaminación mundial por causa de orgánicos persistentes.

En lugares donde se practica el monocultivo intensivo, los plaguicidas constituyen el método habitual de lucha contra las plagas. Sin embargo, los beneficios aportados por la química han ido acompañados de una serie de perjuicios, algunos de ellos tan graves que ahora representan una amenaza para la supervivencia a largo plazo en importantes ecosistemas. Además, los plaguicidas pueden tener consecuencias en la salud humana y el ambiente (Lacher & Goldstein, 1997; Dinham & Malik, 2003; Maroni *et al.*, 2006).

Se calcula que actualmente se usan más de 3500 plaguicidas orgánicos; todos ellos pueden contaminar el agua. La contaminación del agua, por plaguicidas, se produce al ser arrastrados por escorrentía de los campos de cultivo hasta las aguas superficiales y mares, donde se introducen en las cadenas alimenticias. De igual manera, los plaguicidas pueden ser filtrados por las capas del suelo hasta llegar a las aguas subterráneas.



Según la FAO (2012), los efectos de los plaguicidas, en la calidad del agua, están asociados con los siguientes factores:

- Ingrediente activo en la formulación de los plaguicidas.
- Contaminantes que existen como impurezas en el ingrediente activo.
- Aditivos que se mezclan con el ingrediente activo (humectantes, diluyentes o solventes, aprestos, adhesivos, soluciones reguladoras, conservantes y emulsionantes).
- Producto degradado que se forma durante la degradación química, microbiana o fotoquímica del ingrediente activo.

Los efectos de los plaguicidas, en la salud humana, son provocados por los siguientes medios:

- Contacto a través de la piel: manipulación de productos plaguicidas.
- Inhalación: respiración de polvo o pulverizaciones.
- Ingestión: plaguicidas consumidos como contaminantes en los alimentos o en el agua.

Muchos países en desarrollo tienen dificultades para realizar análisis químicos orgánicos, debido a problemas asociados a la falta de instalaciones, impureza de los reactivos y dificultades financieras (FAO, 2012). En contraposición, países desarrollados, como los Estados Unidos, poseen normas claras y estrictas para el control de plaguicidas en las aguas destinadas para el consumo humano (EPA, 2006). En esta materia, Costa Rica dispone de la Ley de Agua de 1942 (Ley 276) y la Ley General de Agua Potable (Ley 1634).

La FAO señala los siguientes problemas de gestión de los plaguicidas en los países en desarrollo:

- Insuficiencia de la legislación y escasa aplicación de los reglamentos sobre plaguicidas, en particular los relativos a la importación, utilización y eliminación.
- Donaciones de plaguicidas, que alientan una utilización ineficiente y el abandono de esos mismos plaguicidas de fecha más antigua.



- Acumulación de plaguicidas, especialmente en países con gobiernos inestables, lo que lleva al abandono de esas reservas en casos de insurrección y guerra civil. Se han dado casos cuando estas situaciones originan una grave contaminación de las aguas subterráneas y crisis de salud pública, debido a la descarga de plaguicidas por personal civil no capacitado.
- El almacenamiento y manipulación son problemas graves, en particular la filtración de barriles en mal estado y la descarga deliberada de las mezclas de plaguicidas excedentes en los cursos de agua, una vez finalizada la aplicación.
- La destrucción de los antiguos almacenamientos de plaguicidas (debidos al deterioro del ingrediente activo) es económicamente prohibitiva (se estima en unos 5000 dólares estadounidenses por tonelada), sobre todo si se tiene en cuenta que hay que transportar el material a un país desarrollado para su destrucción. Por consiguiente, los barriles antiguos se deterioran y se producen filtraciones en el agua superficial o subterránea, o se opta por un sistema de vertido del material.
- Falta de capacitación de los usuarios, en lo que se refiere a la manipulación y aplicación de los plaguicidas, causa la aplicación indebida de estos y consecuencias negativas para el ambiente y la salud pública.
- Utilización de plaguicidas con fines inadecuados, por ejemplo, para deshacerse de la morralla en las actividades de pesca.
- Utilización de antiguos tanques de plaguicidas para almacenar agua potable, para cocinar, etcétera.

Según datos de World Resources Institute (2011), en el año 2000, Costa Rica ocupó el segundo lugar del mundo en el uso de plaguicidas: se reportó un promedio de 52 Kg/ha de plaguicidas; fue cuarto a nivel mundial por la aplicación de fertilizantes, con un promedio de 383 Kg/ha. El uso de agroquímicos, en la agricultura extensiva, es la forma segura de poder obtener una alta producción, con lo cual se asegura la recuperación de la inversión y mantener la mano de obra que demanda el cultivo; sin embargo, esta práctica extrema genera un impacto sobre el suelo y el recurso hídrico al degradarlos.



Las tierras agrícolas del valle del Sixaola son altamente productivas. En esta zona se produce: el 52% de plátano, el 90% del banano orgánico y el 6% del banano comercial en Costa Rica (Municipalidad de Talamanca, 2010); estos cultivos han impactado en la economía y el ambiente de esta región de Costa Rica. La actividad bananera, desarrollada en el valle de Sixaola, impacta fuertemente las aguas superficiales; por otro lado, la aplicación de agroquímicos, por vía aérea (avioneta o helicóptero), hace que parte de las sustancias aplicadas al plantío de banano se depositen y contaminen canales, quebradas o ríos. En ocasiones es frecuente ver cómo estos químicos también son arrastrados por el viento hasta las áreas residenciales, donde se depositan en los techos de las casas, los cuales servirán como áreas de recolección de agua de lluvia, para ser utilizada en los hogares, y así se constituye en una fuente alterna para cubrir sus necesidades de abastecimiento.

Existe mucha información con respecto a la contaminación de las fuentes de agua superficial y subterránea, producidas por plaguicidas, pero es poca la información que hace referencia a la degradación del agua de lluvia, que también es utilizada como fuente para el consumo humano.

Partiendo del principio establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cual dice: “el agua es esencial para la vida y todos deben disponer de un abastecimiento satisfactorio (suficiente, salubre y accesible). La mejora del acceso al agua salubre puede proporcionar beneficios tangibles para la salud. Debe realizarse el máximo esfuerzo para lograr que la salubridad del agua para beber sea la mayor posible” (OMS, 2004), uno de los fines de este trabajo es implementar tecnologías alternativas de bajo costo, mediante el desarrollo de un filtro casero de carbón activo, que permita mejorar la calidad del agua de lluvia.

El carbón activado

El carbón activo es un adsorbente muy versátil, usado en numerosas aplicaciones industriales, como la depuración de agua, remover colores, olores y sabores de una infinidad de productos, por lo cual se puede encontrar en aplicaciones tan sencillas como peceras o filtros de refrigerador, hasta complejos sistemas industriales como modernas plantas de tratamiento de aguas residuales o delicados sistemas de elaboración de antibióticos.



La naturaleza química de los átomos de carbono que conforman el carbón activo, le dan la propiedad de atraer y atrapar, de manera preferencial, ciertas moléculas del fluido que rodean al carbón. A esta propiedad se le llama adsorción, y al sólido (adsorbente) y a la molécula retenida (adsorbato).

Los factores que influyen en la adsorción de compuestos presentes en el agua son los siguientes:

- El tipo de compuesto que desee ser eliminado. Los compuestos con elevado peso molecular y baja solubilidad se absorben más fácilmente.
- La concentración del compuesto que desea ser eliminado. Cuanta más alta sea la concentración, más carbón se necesitará.
- Presencia de otros compuestos orgánicos que competirán con otros compuestos por los lugares de adsorción disponibles.
- El pH del agua. Por ejemplo, los compuestos ácidos se eliminan más fácilmente a pH bajos.

Según esto, se puede clasificar algunos compuestos según su probabilidad de ser eficazmente adsorbidos por el carbón activo en el agua. En los cuadros 1, 2, 3 y 4 se presenta la lista de los compuestos y la probabilidad de que estos puedan ser adsorbidos por el carbón activo.

**Cuadro 1**

Compuestos con muy alta probabilidad de ser eliminados por el carbón activo

Nombre compuesto	Nombre compuesto	Nombre compuesto
2,4-D	Deisopropiltatracina	Linuron
Alacloro	Desetilatraccina	Malation
Aldrin	Demeton-O	MCPA
Antraceno	Di-n-butilftalato	Mecoprop
Atracina	1,2-Diclorobenceno	Metazaclor
Azinfos-etil	1,3-Diclorobenceno	2-Metil bencenamina
Bentazona	1,4-Diclorobenceno	Metil naftaleno
Bifenil	2,4-Diclorocresol	2-Metilbutano
2,2-Bipiridina	2,5-Diclorofenol	Monuron
Bis(2-Etilhexil) Ftalato	3,6-Diclorofenol	Naftaleno
Bromacil	2,4-Diclorofenoxi	Nitrobenceno
Bromodiclorometano	Dieldrin	m-Nitrofenol
p-Bromofenol	Dietilftalato	o-Nitrofenol
Butilbenceno	2,4-Dinitrocresol	p-Nitrofenol
Hipoclorito de calcio	2,4-Dinitrotolueno	Ozono
Carbofurano	2,6-Dinitrotolueno	Paration
Cloro	Diuron	Pentaclorofenol
Dióxido de cloro	Endosulfan	Propacina
Clorobenceno	Endrin	Simacina
4-Cloro-2-nitrotolueno	Etilbenceno	Terbutrin
2-Clorofenol	Hezaclorobenceno	Tetracloroetileno
Clorotolueno	Hezaclorobutadieno	Triclopir
Criseno	Hexano	1,3,5-Trimetilbenceno
m-Cresol	Isodrin	m-Xileno
Cinacina	Isooctano	o-Xileno
Ciclohexano	Isoproturon	p-Xileno
DDT	Lindano	2,4-Xilenol

Fuente: Elaboración propia con base en <http://www.lenntech.es/adsorcion.htm>, 2012.



Cuadro 2

Compuestos con alta probabilidad de ser eliminados por el carbón activo

Nombre compuesto	Nombre compuesto	Nombre compuesto
Anilina	Dibromo-3-cloropropano	1-Pentanol
Benceno	Dibromoclorometano	Fenol
Alcohol bencílico	1,1-Dicloroetileno	Fenilalanina
Ácido benzoico	cis-1,2- Dicloroetileno	Ácido o-ftálico
Bis(2-cloroetil) éter	trans-1,2- Dicloroetileno	Estireno
Bromodichloromethane	1,2-Dicloropropano	1,1,2,2-Tetracloroetano
Bromoformo	Etileno	Tolueno
Tetracloruro de carbono	Hidroquinona	1,1,1-Tricloroetano
1-Cloropropano	Metil Isobutil Ketona	Tricloroetileno
Clorotoluron	4-Metilbencenamina	Acetato de vinilo

Fuente: Elaboración propia con base en <http://www.lenntech.es/adsorcion.htm>

Cuadro 3

Compuestos con probabilidad moderada de ser eliminados por el carbón activo*

Nombre compuesto	Nombre compuesto	Nombre compuesto
Ácido acético	Dimetoato	Metionina
Acrilamida	Etil acetato	Metil-tert-butil éter
Cloroetano	Etil éter	Meti etil ketona
Cloroformo	Freón 11	Piridina
1,1-Dicloroetano	Freón 113	1,1,2-Tricloroetano
1,2-Dicloroetano	Freón 12	Cloruro de vinilo
1,3-Dicloropropeno	Glifosato	
Dikegulac	Imazipur	

*Para estos compuestos, el carbón activo es una tecnología efectiva solo en ciertos casos.

Fuente: Elaboración propia con base en <http://www.lenntech.es/adsorcion.htm>, 2012.

**Cuadro 4**

Compuestos en cuya eliminación no es probable que el carbón activo sea efectivo, salvo en concentraciones muy bajas.

Nombre compuesto	Nombre compuesto
Acetonitrilo	1-Propanol
Acrilonitrilo	Propionitrilo
Dimetilformaldehido	Propileno
1,4-Dioxano	Tetrahidrofurano
Isopropil alcohol	Urea
Cloruro de metilo	

Fuente: Elaboración propia con base en <http://www.lenntech.es/adsorcion.htm>, 2012.

Prácticamente cualquier material orgánico, con proporciones relativamente altas de carbono, es susceptible de ser transformado en carbón activado. Los carbones activados, obtenidos industrialmente, pueden provenir de madera y residuos forestales u otros tipos de biomasa, turba, lignito y otros carbones minerales, así como de diferentes polímeros y fibras naturales o sintéticas. El carbón puede ser activado mediante dos formas de activación: térmica o química.

La activación térmica se produce por la reacción química del agente activante (un oxidante como el aire, vapor de agua, CO_2 , entre otros) con el carbono del material que está siendo activado en varias etapas con temperaturas entre 800-1000 °C (Universidad de Sevilla, 2011). Por otro lado, en la activación química, el precursor reacciona con un agente químico activante.

En este caso, la activación suele ocurrir en una única etapa, a temperaturas que pueden variar entre 450 y 900 °C. No obstante, en este tipo de activación es necesaria una etapa posterior de lavado del carbón activado, para eliminar los restos del agente activante. Existen numerosos compuestos que podrían ser usados como agentes activantes, sin embargo, los más usados industrialmente son el cloruro de zinc (ZnCl_2), el ácido fosfórico (H_3PO_4) y el hidróxido de potasio (KOH).

El Grupo TAR (de la Universidad de Sevilla) ha desarrollado una técnica química para la activación del carbón, de una forma casera, utilizando para ello el carbón



comercial de parrillada de carne, al que se le agrega vinagre para aumentar la reacción química (como activante) y calor, a este material lo han denominado “Carbón Activo Posible”, el cual ha sido utilizado en filtros para tratar aguas con altos niveles de flúor, nitratos y nitritos, y han generado resultados positivos en la retención de este elemento y compuestos (Garvi, 2010).

Ante la difícil situación de los pobladores de Sixaola, de poder contar con una fuente de abastecimiento de agua con una calidad aceptable para el consumo humano, se propuso desarrollar una experiencia piloto para tratar el agua de lluvia por medio de un Filtro de Carbón Activo Posible (FCAP), activado y construido de forma casera, de manera que los pobladores puedan disponer de agua más segura para su salud, en el momento de utilizarla. El FCAP sería utilizado en la retención de plaguicidas, en la actividad bananera de la zona y que, de una u otra forma, podrían entrar en contacto con el agua de lluvia.

Objetivos

Objetivo general

- Mejorar la calidad del agua de lluvia utilizada para el consumo humano en la comunidad de Sixaola, al emplear tecnologías de agua posible no convencionales de bajo costo.

Objetivos específicos

- Determinar la eficiencia del filtro de carbón activo posible para la retención de agroquímicos utilizados en la actividad bananera y que podrían encontrarse en el agua de lluvia de la zona.
- Determinar la vida útil del filtro de carbón activo posible empleado en la retención de agroquímicos presentes en el agua de lluvia.



Metodología

Para obtener el carbón activo posible, se utilizó la técnica descrita por el Grupo TAR (Garvi, 2010). Para la construcción del filtro, se utilizó el carbón activo en polvo (CAP), con granulometría menor a 1 mm. Como agente activante del carbón se usó una marca comercial de vinagre blanco (puede sustituirse por otra sustancia ácida como jugo de limón). La cantidad de carbón activo posible, usado en el filtro de carbón ativo posible (FCAP), fue de 100 gr. La altura aproximada de la columna del filtro era entre 11-12 centímetros.

Los materiales utilizados para la elaboración del filtro fueron: arena corriente, zarandeada en una malla de 1.5 mm; carbón vegetal comercial, usado para asar carne; envases plásticos (PET) de 600 ml, para envasar agua; algodón, vinagre sintético blanco, una olla de metal y una fuente de calor.

Para las pruebas en la retención de plaguicidas, por parte del filtro casero, se desarrollaron dos fases.

I fase.

Esta fase comprendió las pruebas de laboratorio, que permitieron determinar la eficiencia del filtro para retener los agroquímicos; esto se realizó en condiciones de laboratorio y con agua destilada.

En esta fase se utilizó una mezcla de nueve plaguicidas, empleados en la actividad bananera (cuadro 5); la mezcla fue colocada en un frasco de vidrio, se aforó con agua destilada hasta los 5 litros, para tener la solución madre de donde se sacaron las distintas muestras.

**Cuadro 5**

Concentración de plaguicidas utilizados en las pruebas de eficiencia del FCAP

Sustancia	Acción biocida	Concentración (µg/L)
Bitertanol	Fungicida	9,6
Clorotalonil		10,2
Propiconazol		8,4
Difenoconazol		10,1
Clorpirifos	Insecticida	10,2
DEET *		10,0
Etoprofos	Nematicida/Insecticida	10,1
Fenamifos		8,0
Terbufos		11,2

*La N,N-Dietil-meta-toluamida (DEET), es el ingrediente más común de los repelentes para insectos.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la investigación, 2012.

Para la prueba de retención de los plaguicidas se colocaron tres filtros en sus respectivos soportes; se pasó, por cada uno de ellos, un litro de muestra tomado de la solución madre. Las sustancias filtradas se recolectaron en frascos de vidrio independientes para el análisis cromatográfico; estos análisis se realizaron en el laboratorio del Instituto Regional de Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA).

II fase.

Esta fase correspondió a las pruebas que se realizaron en el laboratorio, con el uso de agua de lluvia recolectada en la comunidad de Sixaola; en esta fase se determinó la vida útil del filtro casero. El agua recolectada era la que caía en el techo de la casa y era recogida por una canoa.



Se preparó una mezcla de ocho plaguicidas usados en la actividad bananera (cuadro 6); la muestra fue colocada en un frasco de vidrio y se aforó con agua de lluvia hasta los diez litros, para tener la solución madre, de donde se sacaron las distintas muestras.

En este caso no se utilizó, en mezcla, el DEET: este compuesto forma parte de los repelentes que las personas emplean para alejar los insectos; si bien se han encontrado trazas de estas sustancias en análisis de campo, no es claro su aparición en ellos.

Cuadro 6

Plaguicidas utilizados en las pruebas de la eficiencia del FCAP con agua de lluvia

Sustancia	Acción biocida	Concentración (µg/L)
Bitertanol	Fungicida	8
Clorotalonil		4
Propiconazol		11
Difenoconazol		10
Clorpirifos	Insecticida	9
Etoprofos	Nematicida/Insecticida	8
Fenamifos		5
Terbufos		10

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la investigación, 2012.

Para esta prueba se colocaron tres filtros en sus respectivos soportes; se pasaron, por cada uno de ellos, un litro de muestra tomado de la solución madre. Las sustancias filtradas se recolectaron en frascos de vidrio independientes, para luego realizar análisis cromatográficos, siguiendo el procedimiento de laboratorio.



De forma complementaria se efectuó una prueba para determinar la vida útil del FCAP, para ello se tomó uno de los filtros de la prueba anterior, para pasar, a través de este, cuatro litros de la solución maestra, y donde cada litro filtrado era recolectado en recipiente de vidrio por separado, para hacerles los análisis cromatográficos. En total, se pasaron cinco litros de la solución maestra.

Todas las pruebas y estudios se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas (LAREP) del Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad Nacional.

Las concentraciones de plaguicidas, usadas en mezclas para la prueba con agua destilada y agua de lluvia, fueron concentraciones que se encuentran por encima de lo que normalmente se han detectado en muestras de campo (1-2 $\mu\text{g/L}$). El interés era determinar el comportamiento del FCAP en presencia de altas concentraciones de plaguicidas.

Resultados y discusión

En el proceso de filtrado se pudo observar cómo el paso del agua por el filtro era lento, se registró un tiempo aproximado de 45 minutos por litro; esta situación puede responder a la utilización de carbón activo en polvo (CAP). Habría que experimentar con carbón activo granular (CAG), cuya experiencia no era parte de este estudio. La columna del material filtrante era de aproximadamente doce centímetros.

Prueba de la eficiencia del filtro con agua destilada

Para el análisis de la retención de plaguicidas en agua destilada, por parte del FCAP, se escogieron nueve sustancias empleadas en la actividad bananera. El uso de agua destilada aseguraba que la mezcla estuviera libre de cualquier contaminante que pudiera alterar los resultados, de esta forma se garantizaría que solo los plaguicidas en estudio formarían parte de la sustancia.



Los resultados de los análisis cromatográficos aparecen en el cuadro 7; la única sustancia presente en las tres muestras filtradas fue el DEET, sustancia que normalmente no forma parte de los plaguicidas usados en las bananeras, pero en análisis de campo recientes se ha encontrado este compuesto (Solano, 2011, comunicación personal); esta sustancia forma parte de otras sustancias utilizadas por los trabajadores como repelente para insectos.

En las otras sustancias, el análisis no detectó la presencia de estas en las muestras filtradas.

Cuadro 7

Resultados en la retención del FCAP de los plaguicidas contenidos en una mezcla de agua destilada

Sustancia	Acción biocida	Concentración (µg/L)	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Bitertanol	Fungicida	9,6	n.d.	n.d.	n.d.
Clorotalonil		10,2	n.d.	n.d.	n.d.
Propiconazol		8,4	n.d.	n.d.	n.d.
Difenoconazol		10,1	n.d.	n.d.	n.d.
Clorpirifos	Insecticida	10,2	n.d.	n.d.	n.d.
DEET		10,0	0,5	0,7	1,0
Etoprofos	Nematicida/ Insecticida	10,1	n.d.	n.d.	n.d.
Fenamifos		8,0	n.d.	n.d.	n.d.
Terbufos		11,2	n.d.	n.d.	n.d.

n.d. = no detectado

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la investigación, 2012.

La ausencia de plaguicidas en las muestras de agua filtrada evidencia la efectividad del filtro como un medio para la retención de los plaguicidas estudiados.



Prueba de la eficiencia del filtro con agua de lluvia

Para el análisis de la retención de plaguicidas en agua de lluvia, por parte del FCA casero, se usaron ocho sustancias que se emplean en la actividad bananera. En esta prueba no se tomó en cuenta el DEET.

Cuadro 8

Resultados en la retención del FCAP de los plaguicidas contenidos en una mezcla de agua de lluvia

Sustancia	Acción biocida	LC	Concentración (µg/L)	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Bitertanol	Fungicida	1,0	8	n.d.	n.d.	n.d.
Clorotalonil		0,2	4	n.d.	n.d.	n.d.
Propiconazol		0,5	11	n.d.	n.d.	n.d.
Difenoconazol		1,0	10	n.d.	n.d.	n.d.
Clorpirifos	Insecticida	0,2	9	n.d.	n.d.	n.d.
Etoprofos	Nematicida/ Insecticida	0,1	8	n.d.	n.d.	n.d.
Fenamifos		2,0	5	n.d.	n.d.	n.d.
Terbufos		0,5	10	n.d.	n.d.	n.d.

n.d. = no detectado

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la investigación, 2012.

Los resultados de los análisis de las muestras de agua de lluvia filtrada mostraron una ausencia de plaguicidas en las aguas tratadas (cuadro 8); estos datos son coincidentes con los obtenidos mediante los plaguicidas en agua destilada. Nuevamente se demuestra la eficiencia del filtro para tratar aguas con la presencia de los plaguicidas sujetos de este estudio.

Se esperaba que la aparición de otras sustancias en el agua de lluvia podría afectar la eficiencia de adsorción del carbón activo, sin embargo, la práctica mostró todo lo contrario. Se demuestra que el carbón activo mantiene las características para depurar agua de lluvia contaminada por plaguicidas.



Este filtro puede convertirse en una herramienta complementaria para mejorar la calidad del agua usada para consumo humano, que posea concentraciones similares a las presentes en este estudio.

Cuadro 9

Determinación de la vida útil del FCAP al filtrar plaguicidas contenidos en una mezcla preparada en el laboratorio con agua de lluvia.

Sustancia	Acción biocida	LC	Cantidad agregada (µg/L)	1 L	2 L	3 L	4 L	5 L
Bitertanol	Fungicida	1,0	8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Clorotalonil		0,2	4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Propiconazol		0,5	11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Difenoconazol		1,0	10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Clorpirifos	Insecticida	0,2	9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Etoprofos	Nematicida/ Insecticida	0,1	8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	trazas
Fenamifos		2,0	5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Terbufos		0,5	10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

trazas: Entre límite de cuantificación (LC) y límite de detección

n.d. = no detectado

LC = Límite de cuantificación

L = Litros

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la investigación, 2012.

Habiendo demostrado la eficiencia del FCAP para retener plaguicidas, quedaba por determinar su vida útil durante la operación. Debe recordarse que el sistema de poros que se forma en el carbón activo va a tener una capacidad de adsorción, momento en el cual dejará de ser eficiente en la retención de los plaguicidas.

Estudios de Márquez (2011) muestran cómo, apoyándose en varias teorías, es posible determinar el volumen que puede tener la porosidad del carbón activo, lo que indicaría el límite de capacidad del carbón. La intención de este estudio



no es la aplicación de conceptos matemáticos para encontrar la capacidad de retención del filtro en estudio, el interés es encontrar, de una manera práctica, la capacidad de retención del FCAP; para ello se hizo pasar un volumen de cinco litros de la sustancia con plaguicidas, tomando muestras, cada litro, para su análisis.

En el cuadro 9 se presentan los resultados de cada una de las muestras de los cinco litros filtrados. Debe señalarse la presencia de trazas en la muestra del quinto litro, por parte del etoprofos; esto puede indicar que a mayores volúmenes filtrados es posible que la capacidad de adsorción de este plaguicida disminuya; sin embargo, esto no puede ser concluyente ante la ausencia de más datos.

Con respecto a los otros plaguicidas, los cinco litros no fueron suficientes para determinar el límite de saturación del filtro, por tanto, no se puede concluir al respecto, salvo que el FCAP tiene la capacidad de remover los plaguicidas estudiados en las concentraciones establecidas en el agua de lluvia, para el volumen de 5 litros.

Los resultados dejan ver la necesidad de realizar otros estudios que puedan ampliar los datos reflejados y así poder determinar el límite máximo que puede alcanzar el filtro para la adsorción de cada uno de los plaguicidas en estudio.

Se hace énfasis que las concentraciones de plaguicidas se encontraban muy por encima de lo que normalmente aparecen *in situ* (1-2 $\mu\text{g/L}$), esto hace pensar que la respuesta de adsorción del FCAP pueden superar los datos del presente estudio. Así se abre la posibilidad de realizar nuevas investigaciones tendientes al tema en mención.

El equipo utilizado para realizar el análisis cromatográfico, además de cuantificar los datos de los plaguicidas en estudio, también realizaba barridos para la identificación de otros compuestos (sustancias colaterales) presentes en la sustancia con plaguicidas; esta identificación fue cualitativa, ya que no era posible obtener datos cuantitativos de los resultados.

El barrido realizado por el equipo cromatográfico detectó la presencia de trece sustancias colaterales en las muestras filtradas; los datos de estas sustancias se incluyen en el cuadro 10. La fuente de estas sustancias es desconocida, podría estar presente en la materia prima del carbón vegetal; los materiales para



elaborar el carbón provienen de aserraderos y maderas del bosque, así como de los combustibles empleados en la combustión para obtener el carbón.

Otra opción es que las sustancias colaterales podrían estar en los recipientes plásticos del filtro, aunque las botellas usadas solo eran utilizadas para almacenar agua. Para el caso de los saborizantes, existe la posibilidad de que estas sustancias estarían presentes en el vinagre que actuó como activante del carbón; esto supone que sería por la combinación de una o todas de las posibilidades descritas.

Las sustancias colaterales encontradas en las muestras filtradas tuvieron un comportamiento de disminuir conforme se aumentaba la cantidad de volúmenes filtrados. No fue posible identificar la fuente de estas sustancias en el presente estudio. La aparición de estas sustancias hace reflexionar sobre el efecto que pueden tener sobre la salud de las personas; fue escasa la información hallada.

Se ha podido comprobar (en bibliografía) que algunas de las sustancias se usan para consumo humano, ya sea como aditivos, saborizantes alimenticios, elaboración de envases alimentarios (como se señala en el cuadro 10).

Con respecto a las sustancias clasificadas como “plastificadoras”, se describen como compuestos que tienen algún efecto cuando las personas las: ingieren, inhalan, etc. Siempre y cuando estas sustancias se encuentren en condición pura, forman parte del material con que están hechas las botellas plásticas; se ha demostrado que tales sustancias se desprenden y se almacenan en el líquido que está dentro del envase.

Las sustancias clasificadas como saborizantes, fragancias o neutralizadoras de olor son compuestos usados en la preparación de alimentos, por tanto, su efecto es inocuo en la salud humana.



Cuadro 10

Sustancias colaterales detectadas en los análisis de las muestras filtradas.

Nombre	Descripción
Triacetin	Es utilizado como aditivo alimenticio debido a sus propiedades humectantes; plastificador, saborizante.
Vainillina	Saborizante de chocolate y muchos otros productos alimenticios.
Vainillina de etilo	Saborizante
Dietilftalato ***	Este producto se puede encontrar en cepillos de dientes, partes de automóviles, herramientas, juguetes y empaques de alimento; plastificador.
Metilo dihidrojasmonate	Fragancia
Citrato de trietilo	Aditivo alimenticio, gelificante derivado del almidón; plastificador, sabor natural, fragancia.
2-metilo benzenosulfamidae	Se encuentra en los envases alimentarios, así como en las chupetas de los biberones para bebés; plastificador.
4-metilo benzenosulfamidae	Se encuentra en los envases alimentarios, así como en las chupetas de los biberones para bebés; plastificador.
7,9-di-tert-butyl-1-oxaspiro[4.5] deca-6,9-diene-2,8-dione	metabolito de plastificador.
Brasilato de etileno, Musk T	Sustancia de uso alimenticio, neutralizador de olor.
Citrato de tributilo	Presente en botellas plásticas; plastificador.
Acetil citrato de tributilo	Presente en botellas plásticas, plastificador, solvente.
Metoxicinamato de 2-etilhexil	Protector solar.

*** presente también en el blanco

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la investigación, 2012.



Conclusiones y recomendaciones

La presencia de plaguicidas en las fuentes de agua para consumo humano puede afectar negativamente la salud, como es el caso de la comunidad de Sixaola. La práctica de agricultura extensiva de un monocultivo como el banano, en el valle de Sixaola, genera que el uso de plaguicidas sea indispensable para el control de plagas que afectarían la producción fitosanitaria de las plantaciones. La necesidad imperativa que tiene toda persona de contar con un suministro de agua, conlleva la potencialidad que esta se encuentre contaminada desde su fuente. La utilización de carbón activo en polvo (CAP), en un filtro, es una herramienta para mejorar la calidad de agua, y sobre todo para retener plaguicidas presentes en este líquido.

La construcción de un filtro de carbón activo, de forma doméstica, es “posible” al emplear materiales accesibles en la comunidad y, que además, son de bajo costo; esto hace que la “tecnología posible del filtro” esté al alcance de cualquier persona que lo necesite y lo quiera hacer. Paralelamente a la construcción del filtro, se tiene la posibilidad de poder obtener carbón activo a partir de una técnica simple, al utilizar materiales y equipo de fácil acceso a cualquier persona en la comunidad de Sixaola.

Pueden realizarse experiencias con carbón activo granular (CAG) a partir de carbón activo posible, para determinar su efectividad en la adsorción de plaguicidas presentes en el agua. Los altos costos de los análisis de plaguicidas podrían ser una limitante para desarrollar otros estudios relacionados con el tema de contaminación del agua con estos compuestos.

Como recomendaciones se tienen:

A pesar que la experiencia estuvo dirigida a plaguicidas presentes en agua de lluvia, con concentraciones manipuladas entre los 8-10 $\mu\text{g/L}$, puede ser replicada para aguas superficiales donde normalmente se pueden encontrar concentraciones entre 1-2 $\mu\text{g/L}$.

Se podrían realizar estudios con carbón activo granular (CAG) a partir del carbón activo posible, para determinar su eficacia en la adsorción de plaguicidas que aparecen en el agua. Se deben hacer mayores estudios para identificar y cuantificar las sustancias colaterales presentes en el agua filtrada, así como la eliminación de las mismas.



Una prueba importante es someter el agua embotellada del envase utilizado como filtro, a las mismas pruebas de análisis realizadas al agua filtrada. Se recomienda hacer estudios con curvas de saturación, en función de diferentes concentraciones y el tiempo para determinar la capacidad de adsorción del filtro.

Bibliografía

Dinham, B. & Malik, S. (2003). Pesticides and human rights. *Int. J. Occup. Environ. Health* 9, 40–52.

EPA. (2006). *Edition of the drinking water standards and health advisories*. Office of Water U.S. Environmental Protection Agency. Washington D.C.

FAO. (1997). *Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos*. <http://www.fao.org/docrep/W2598S/W2598S00.htm>

Garvi, M. (2008). *Eliminación de contaminantes en agua de consumo humano*. Grupo TAR, Universidad de Sevilla, España.

Lacher, T.E., Goldstein, M.I. (1997). Tropical ecotoxicology: status and needs. *Environ. Toxicol. Chem.* 16, 100–111.

Maroni, M., Fanetti, A. & Metruccio, F. (2006). Risk Assessment and Management of Occupational Exposure to Pesticides in Agriculture. *Med. Lav.* 96, 430–437.

Marquez, F. (2011). *El carbón activado. Obtención y caracterización (monografía)*. Universidad de Pinar del Río, Cuba. <http://www.monografias.com/trabajos45/carbon-activado/carbon-activado.shtml>. 18 de octubre del 2011.

Municipalidad de Talamanca. (2010). *Plan municipal para la gestión integral de los residuos sólidos en Talamanca*. Limón, Costa Rica.



OMS. (2004). *Guía para la calidad del agua potable*. Tercera edición. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza.

Sierra, C. (2011). ¿Quién quiere envejecer en Sixaola? *Horizontes Ambientales*: 1, 54-82.

Universidad de Sevilla. (2011). *Manual del carbón activo*. Sevilla, España.

Sitios electrónicos

<http://www.carbotecnia.info/carbon%20activado.htm>

<http://www.oviedocorreo.es/personales/carbon/cactivo/impqcatex.htm>

<http://www.lookchem.com/cas-88/88-19-7.html>

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/1301a1400/nspn1350.pdf>

<http://www.lenntech.es/adsorcion.htm>

<http://www.slcdemexico.mx/www/images/stories/pdf/DIMETHYL%20PHTHALATE%20-%20Hoja%20de%20Seguridad%20MSDS.pdf>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Vanilina>

<http://www.vasenol.com.mx/Template2.aspx?Path=Consumer/Glossary/Home>

http://www.chemicalbook.com/ProductMSDSDetailCB7330843_EN.htm

www.aguapedia.org

<http://www.elaguapotable.com/Manual%20del%20carb%C3%B3n%20activo.pdf>

World Resources Institute. 2011. /<http://www.wri.org>S .



LA PRÁCTICA ORGANIZATIVA Y LOS PROCESOS COMUNALES

Arianna Protti, Brenda Granados, Karla Rodríguez,
Yancy Gamboa, Marlon Ramírez¹

RESUMEN

Los procesos de desarrollo comunal en el país se han visto permeados por la desmotivación, escasa participación y desinterés por los actores sociales locales. Las mismas personas rotan de una organización a otra porque no hay generaciones de relevo, especialmente jóvenes motivados en participar en la solución de los problemas de sus comunidades; sus intereses están centrados en otras actividades. Los líderes locales hoy están sobre los 40 años y más.

La Práctica Organizativa, con la participación de los estudiantes en las comunidades, viene a ser un elemento dinamizador en el desarrollo local, mediante la definición de estrategias de acción que buscan la integración de todos los actores sociales, que trabajan en equipo por el bien común, apoyados con instrumentos de planificación participativa y proyectos claves para la mejora en las condiciones de vida de los colectivos sociales, con lo cual se muestra que se pueden lograr las metas deseadas e incrementar la participación en el desarrollo local-comunal.

PALABRAS CLAVES

Desarrollo comunal, actores sociales, organización social

¹ Estudiantes Escuela de Planificación y Promoción Social



Enfoque metodológico de la Práctica Organizativa

La Práctica Organizativa se ubica en el tercer año de la carrera de Planificación Económica y Social, de la Escuela de Planificación y Promoción Social, Universidad Nacional.

Para la formación de una persona profesional en Planificación económica y social, esta etapa corresponde a la primera salida al campo, con la tutoría de docentes, y partiendo del bagaje teórico e instrumentos aprendidos de los años anteriores.

Este es el cierre de un primer momento pedagógico, mediante la confrontación con la realidad de un grupo, organización o institución, para probar habilidades y destrezas como profesional de campo. En esta fase de contacto con la realidad, se muestran la capacidad y habilidad para establecer una relación dialógica entre las partes; por ello es importante la generación de compromiso estudiantil con las comunidades, las cuales apoyan las acciones de estudiantes, que buscan establecer proyectos que incentiven el desarrollo local. Este es un proceso educativo que problematiza situaciones particulares, las prioriza e identifica alternativas de solución, con participación del conjunto de actores sociales y comunales.

La práctica está concebida para que, de manera dinámica, el estudiante pueda conocer e interpretar realidades particulares según el contexto; confrontar el conocimiento aprendido en el aula, así como desarrollar y probar habilidades y destrezas, coherentes con una actitud ética. Es un momento teórico-práctico, que no solo transmite conocimientos y habilidades, sino que contribuye positivamente a la transformación del individuo como agente de cambio social y fortalecimiento de las organizaciones sociales, en diferentes áreas de su quehacer.

Es un proceso participativo donde el estudiante trabaja conjuntamente y de manera participativa con la organización o institución objeto de su trabajo. Para ello se requiere retroalimentación continua de los docentes responsables, mucho estudio, lectura, aplicación de los conocimientos y adaptación de los mismos a las condiciones de realidad donde ejecutan su práctica.

(Gamboa, Gamboa, Ballester, Aragón, Zeledón, Montero, Cordero, 2011)



Relación entre práctica y comunidad

Previo al inicio del ciclo lectivo, el personal docente, asignado a la práctica, selecciona los sitios donde se va realizar este trabajo. Posterior, se nombran los estudiantes, quienes inician los vínculos con la comunidad e institución que les corresponda.

Es importante que el estudiante asuma la responsabilidad de la etapa de inserción, legitimidad y credibilidad por parte de la comunidad y la organización donde se han ubicado, por cuanto va a permanecer durante un año lectivo en ese lugar.

En el primer ciclo lectivo se aboca a la realización de un diagnóstico participativo, sustentado sobre la base de los conocimientos de los miembros de la comunidad, organizaciones de base y fuentes secundarias para, a partir de la problemática y su priorización, establecer alternativas de solución y el compromiso de definir una estrategia de ejecución para una o algunas de ellas.

En el segundo ciclo se perfila, ejecuta y se da seguimiento a la estrategia planeada, de manera participativa, con la comunidad, la cual asume el compromiso de continuar con este y otros procesos desencadenados en el período de permanencia de los estudiantes con esa población. En esta etapa, por solicitud de la comunidad, se pueden enviar otros estudiantes para darle continuidad a las acciones emprendidas o iniciar nuevos proyectos, como un proceso de crecimiento continuo (Gamboa *et al.*, 2011, pág. 3).

Papel de IDESPO, desde el 2006, en la Práctica Organizativa

La relación con IDESPO arranca en el 2006, en el proyecto que se realizaba conjuntamente con el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCV)-Parque Nacional Braulio Carrillo (PNBC), en un intento por integrar los aspectos ambientales y sociales en la vivencia de prácticas:

...la primera experiencia piloto en el año 2006 reunió el trabajo de 10 estudiantes, quienes se desempeñaron en las siguientes comunidades



alrededor del parque nacional: Colonia Cubujuquí de Horquetas de Sarapiquí, San Ramón de la Virgen y La Virgen de Sarapiquí, Montserrat de Coronado, Sacramento y San José de la Montaña, en Barva de Heredia y Colonia Virgen del Socorro de Heredia.

(Gamboa *et al.*, 2011)

Para el 2007, se asignan seis estudiantes en las comunidades de: Horquetas de Sarapiquí, Sacramento y San Jerónimo de Moravia. En el 2008 participaron cuatro estudiantes, quienes retomaron trabajos en las comunidades de San Ramón de la Virgen de Sarapiquí y Colonia Cubujuquí, además de trabajar en la comunidad de la Unión de Guápiles, esto con el propósito de darle continuidad al trabajo antes realizado.

En el año 2009, seis estudiantes participaron en San Ramón de la Virgen, La Pastora y Santa Cruz de Turrialba y San Juan de Chicúa.

En el 2010, se contó con la participación de seis estudiantes en las comunidades de San Ramón de la Virgen, Santa Cruz y la Pastora, y San Juan de Chicúa.

Para el 2011, se mantuvieron estudiantes en Santa Cruz y la Pastora, Chicúa y se incorporaron Vara Blanca y Póas, con un total de seis estudiantes.

La continuidad del proceso, a través de la participación de estudiantes, cada año, generó un espacio de diálogo entre el área de conservación de la cordillera Volcánica Central-Parque Nacional Braulio Carrillo (ACCVC-PNBC) y Universidad Nacional (UNA), con las organizaciones sociales que conforman el tejido social local, a cargo de iniciativas que sustentan el desarrollo local. El proyecto, con estas comunidades, finalizó en el 2011, pero dados los resultados de las prácticas estudiantiles, se decidió incorporarlas en otros proyectos en el 2012.

La experiencia de Práctica Organizativa en el año 2012

Para este año se incorporaron cinco estudiantes, los cuales se dividieron en dos grupos (uno de 3 y otro de 2) y participaron en los siguientes proyectos respectivamente.



- IDESPO: Proyecto Acción Socioambiental Participativo para la Gestión Integral de la Cuenca Hidrográfica Morote (2012-2014)

Este nuevo proyecto tuvo un período de ejecución desde el 2012 hasta el 2014, y su propósito: promover el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para los habitantes de la cuenca, mediante el abordaje de los problemas socio-ambientales y la búsqueda de alternativas de solución, al dar una gestión integral con la participación activa de las poblaciones locales.

La cuenca se ubica en Guanacaste, específicamente en la Península de Nicoya, tiene una extensión de 316 km, está conformada por ocho subcuencas y 36 microcuencas, comprende los cantones de: Nicoya, Nandayure y Hojancha; son diez distritos en total.

Las tres estudiantes se ubican en el distrito de Santa Rita de Nandayure, cuyo objetivo primordial ha sido elaborar un diagnóstico participativo, que privilegia la dimensión ambiental, pero incorpora lo económico, socioambiental y político institucional, y a partir de ello elabora una estrategia de desarrollo local para resolver la problemática priorizada.

- IDESPO: Promoción de la Salud Ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Río Sixaola

El instituto ha venido trabajando, en el distrito de Sixaola, desde el 2008 con el Programa: “Horizontes Ambientales Innovadores para el Mejoramiento de la Calidad de Vida”, a través del proyecto antes mencionado. La vigencia de este proyecto es desde el 2008 hasta el 2012.

En este caso, se ha venido trabajando con el Comité Local de Emergencias, la Escuela de Sixaola y organizaciones de base, sobre el riesgo y la vulnerabilidad social de la comunidad, con el fin de formular un plan de contingencia local. Hay dos estudiantes que se ubican en Sixaola y su diagnóstico se ha centrado en conocer la problemática de las organizaciones de base, su escasa comunicación y la necesidad de aglutinar todos los grupos para plantear un plan de contingencia, en caso de emergencias, con respecto a la crecida y desbordamiento del río Sixaola.

A continuación se muestran fotografías de cada uno de los grupos de estudiantes de práctica del año 2012, en una de las giras.

**Fotografía 1**

Estudiantes Práctica Organizativa I y II 2012, Santa Rita, Nandayure.



Fuente: Fotografía tomada por la profesora Rita Gamboa, 6 de octubre de 2012.

Fotografía 2

Estudiantes Práctica Organizativa I y II 2012, Gira a Sixaola



Fuente: Fotografía tomada por la profesora Rita Gamboa, 26 de octubre de 2012



Vivencia de la Práctica Organizativa 2012 según los estudiantes

Seguidamente se presenta el resumen de la experiencia de los estudiantes de Práctica Organizativa, realizada durante el año 2012. Las comunidades consideradas son, en su orden: Santa Rita de Nandayure y Sixaola de Talamanca. El abordaje se hace desde la perspectiva y aprendizajes de los participantes en el proceso.

CASO SANTA RITA, NANDAYURE

La Práctica Organizativa durante este año ha tenido la participación de tres estudiantes: Arianna Protti Sánchez, Brenda Granados Salmerón y Karla Rodríguez Fernández, con la tutoría de la docente Rita Gamboa Conejo. La actividad se desarrolló en la comunidad de Santa Rita, ubicada en el cantón de Nandayure, Guanacaste, dentro de la Cuenca Hidrográfica del Río Morote, específicamente en la península de Nicoya.

El trabajo se ejecuta en coordinación con el equipo de trabajo del Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO), dentro del proyecto “Acción Socio Ambiental Participativa para la Gestión Integral de la Cuenca Hidrográfica Morote”, inscrito en el Programa Horizontes Ambientales, con una vigencia del 16 de enero de 2012 al 12 de diciembre de 2014; sus ejes principales son la promoción del desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida de los habitantes de la Cuenca Hidrográfica Morote, a través del abordaje de los problemas socio-ambientales y la búsqueda de alternativas de solución, con el enfoque de gestión integral de cuencas.

La práctica consiste en realizar un diagnóstico participativo con líderes comunales en el distrito de Santa Rita; tiene un énfasis en la dimensión ambiental, por su ubicación geográfica, ya que esta comunidad se encuentra en la parte baja de la Cuenca Hidrográfica Morote, que es prioridad para IDESPO, según el programa de investigación antes señalado. Además, se abarcaron las dimensiones: socio-cultural, económica, y político-institucional, con el fin de identificar y priorizar problemas y necesidades presentes en la comunidad, para la búsqueda de alternativas de solución y proponer la estrategia de intervención.



El proceso ha implicado una serie de giras de campo de reconocimiento y de participación con el equipo de investigadores, donde se realizaban reuniones y otras actividades, con los representantes de las organizaciones de base de la comunidad, para la formulación del diagnóstico y la estrategia de desarrollo, tendiente a contribuir con el fortalecimiento comunitario y la organización local.

- Experiencias de la Práctica Organizativa

Se inició con el reconocimiento de la Cuenca Hidrográfica del Río Morote y los grupos líderes de la comunidad; se indagó sobre sus actividades, problemáticas y proyectos a futuro.

Se coordinó con los integrantes de la Asociación de Desarrollo y la Cooperativa de producción y servicios Santa Rita R.L. (COOPECOSARI R.L.), principalmente porque eran los dos grupos más fuertes en términos organizativos en la comunidad donde se aplicó el diagnóstico, con temas relacionados a las problemáticas de empleo y contaminación, así como el fortalecimiento de la cooperativa, la cual está orientada a mantener el ambiente limpio y generar recursos alternos para sus integrantes. Además, se mostró interés en mejorar las condiciones actuales de su organización.

Fotografía 3

Talleres de búsqueda de solución a problemas y necesidades de la comunidad, en el Salón Comunal de Santa Rita



Fuente: Fotografía tomada por las estudiantes de EPPS, 9 de agosto de 2012



En los primeros talleres, conjuntamente con los líderes locales, se identificaron y se priorizaron las problemáticas y necesidades presentes en la comunidad, para determinar a partir de cuáles se podía empezar a trabajar en la segunda etapa de la práctica. La definición de la estrategia e implementación de algunas de esas acciones se dieron en el 2013, y lo restante estuvo a cargo de las organizaciones participantes en el proceso.

El trabajo del segundo ciclo se enfocó en la formulación y ejecución de la estrategia para la solución de problemas priorizados. La comunidad, a partir de sus necesidades priorizadas, plantean las alternativas de solución y los mecanismos e instrumentos para llevarlas a la práctica; esto permite a la comunidad: visualizar sus aspiraciones, su razón de ser, los propósitos que tienen, quiénes se responsabilizarán, cuáles son sus debilidades y potencialidades, y ellos como gestores de su propio desarrollo, a partir de un tejido social fortalecido.

Fotografía 4

Talleres de búsqueda de solución a problemas y necesidades de la comunidad, en el Salón Comunal de Santa Rita



Fuente: Fotografía tomada por las estudiantes de EPPS, 9 de agosto de 2012



- Comentarios sobre las motivaciones, vivencias y experiencias de la Práctica Organizativa

Al inicio del proceso, las expectativas son muy grandes, aunque son mayores la incertidumbre por el desenvolvimiento como estudiantes en el espacio y ante las personas de la comunidad; se empieza a especular por la preparación en las aulas, lo aprendido en los cursos y el apoyo de los docentes, pero la recompensa al final del proceso es la satisfacción de todo lo aprendido, lo enseñado por nuestra parte, la aceptación de nuestra presencia, el cariño transmitido por la comunidad y la participación de la gente.

El proceso de aprendizaje y de nuevos conocimientos adquiridos implican aprender a trabajar y tratar con diferentes personas, sobre todo por el contacto directo con la realidad de la comunidad, donde se integra lo teórico con lo práctico: al transmitir todo lo aprendido en las aulas, para llevarlo al campo por medio de talleres y reuniones. Es acá donde se empieza a descubrir el verdadero significado y función de un planificador como agente social para el desarrollo y mejora en las comunidades.

Durante el proceso de trabajo y primeras giras de reconocimiento a la comunidad, se van disipando los sentimientos iniciales, generados por las condiciones del lugar asignado para la práctica, así como trabajar con otros compañeros, en una experiencia totalmente nueva de ir a un lugar desconocido, como lo fue el caso de Santa Rita, y el no saber en qué consistía el proyecto ni sus alcances.

El diagnóstico permitió conocer la realidad que vive una comunidad como Santa Rita, en sus ámbitos: ambientales, políticos, económicos y culturales, sobre todo por su ubicación geográfica (parte baja de la Cuenca Hidrográfica del Río Morote), en donde todos los problemas provocados en la parte alta inciden en la baja y en el Golfo de Nicoya.

El trabajar con la gente significa aprender de las experiencias, valorar el compromiso y el trabajo en equipo, porque la participación de las personas, en una comunidad, es fundamental para poder desarrollar proyectos; es necesario animar la participación ciudadana, e incluso buscarla, incentivar para que se logre identificar y legitimar con el proceso que se está ejecutando. Al final, es muy agradable ver cómo las personas adquieren conciencia de que necesitan tener clara la problemática local, priorizarla y que los proyectos presentados estén en correspondencia con esos criterios, para que las acciones tiendan a mejorar la calidad de vida de esa población.



En la comunidad, el estudiante es solo un facilitador, mientras que los habitantes desarrollan las respuestas a sus necesidades presentes. Lo importante es brindar las herramientas adecuadas, y mediante talleres y otras actividades: ofrecer los medios para que ellos lleven a cabo un mejor trabajo comunal.

Todo el trabajo de campo, las giras y las experiencias han sido parte de un proceso de retroalimentación, porque permitió crecer como personas, aprender como humanos y desarrollarnos profesionalmente; trabajar, compartir y ayudar a las personas es la experiencia más gratificante e inolvidable para futuros profesionales en las ciencias sociales.

Como estudiantes que concluyen la Práctica Organizativa, en el Proyecto Acción Socio ambiental Participativo para la Gestión integral de la Cuenca Hidrográfica Morote, se considera importante darle continuidad y apoyo a los procesos iniciados.

A partir de este momento se debe continuar trabajando con COOPECOSARI R.L. y adoptar la estrategia planteada por las estudiantes, para su consolidación organizativa y propósitos de la asociación: por una parte, generar fuentes de empleo alternativas, y por otra, mantener el ambiente limpio y generar conciencia, en la comunidad, de su importancia para todos los pobladores del distrito. Además, su propósito de funcionamiento está en concordancia con los ejes priorizados por el IDESPO en el proyecto de investigación.

Es importante la incorporación de nuevos estudiantes de práctica, con el fin de que puedan continuar y fortalecer la estrategia de COOPECOSARI R.L. y de esa forma darle continuidad al proyecto. La unión de esfuerzos (IDESPO y EPPS) genera cambios en Santa Rita y deja un legado en la comunidad.

CASO SIXAOLA, TALAMANCA

La Práctica Organizativa I y II ha tenido la participación de dos estudiantes: Yancy Gamboa Quirós y Marlon Ramírez Bermúdez, con la tutoría de la docente Rita Gamboa. En este caso, la contraparte por parte del Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO), es el Programa Horizontes Ambientales, con la iniciativa de “Gestión de la Salud Ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Río Sixaola, 2008-2012”, que por motivos de finalización del proyecto pasa al proyecto llamado “Dinamizando el Desarrollo Local en las Comunidades Indígenas Bribí y Cabecar, en los distritos de Telire y Bratsi”.



No obstante, se continúan los procesos que se iniciaron en la comunidad de Sixaola desde el 2008, donde se lleva a cabo la práctica de los estudiantes durante el 2012.

La Práctica Organizativa consiste, primeramente, en elaborar un diagnóstico de Sixaola, el cual se realiza conjuntamente con las organizaciones de base de la comunidad durante el primer ciclo, y es el insumo para proponer una estrategia de desarrollo integral, con base a la priorización de las problemáticas enunciadas y ejecutar algunas de esas acciones en el segundo ciclo lectivo. La práctica tiene una especial atención en el Comité Local de Emergencias, el cual es un grupo organizado de la comunidad, que en conjunto con el IDESPO, está elaborando el Plan de Contingencia para prevención ante posibles inundaciones que impactan a la comunidad, por la vulnerabilidad y riesgo a los que está expuesta, al estar en la parte baja de la Cuenca del Río Sixaola.

Sixaola es el distrito dos del cantón de Talamanca, es el límite de la frontera con Panamá, por lo cual hay un continuo tránsito de vehículos entre los dos países; sin embargo, ello no ha significado réditos económicos para la población. Por el contrario, es una zona expuesta al tráfico de drogas, que utiliza el río, y por la escasa vigilancia es altamente vulnerable.

Fotografía 5

Centro de Sixaola, camino a la escuela



Fuente: Fotografía tomada por Yancy Gamboa Quirós



Esta imagen muestra la vida en la comunidad: al fondo se puede observar un local comercial y una calle de piedra; así son las entradas a los barrios del distrito. La mayoría de las construcciones están en esas condiciones, por las constantes inundaciones. Es común que su gente se desplace en bicicleta hacia cualquier lugar de la comunidad; un ejemplo de ello es el niño (fotografía 5), quien está siendo llevado a su escuela.

Fotografía 6

Vista del puente que comunica Costa Rica y Panamá



Fuente: Fotografía tomada por Yancy Gamboa Quirós

En esta foto se aprecia el puente viejo que comunica Costa Rica con Panamá, el cual ha quedado para uso peatonal, con la entrada en operación del nuevo puente Bailey.

Conclusiones sobre el trabajo de práctica en la comunidad

La permanencia del IDESPO en la comunidad facilitó la legitimación de los estudiantes con los líderes comunales y el inicio del proceso de práctica, durante el presente año.



Durante la permanencia en la comunidad, se llevan a cabo diversas reuniones y talleres, especialmente con asociaciones y comités locales, con el fin de conocer y priorizar problemáticas a nivel de toda la comunidad: esto para la elaboración del diagnóstico participativo. Con estas actividades se conoce también desde dónde se parte para la formulación de la estrategia, y se toma en cuenta las posibles alternativas de solución que los participantes identifican. La elaboración de la estrategia involucra tanto a las organizaciones de base como al Comité Local de Emergencias; se incentiva siempre que la comunidad es la que debe lograr su propio desarrollo y que son ellos quienes tienen el poder y conocimiento para actuar en las diferentes situaciones de emergencia o problemáticas locales.

Lo importante para los estudiantes es dotar a los pobladores de herramientas funcionales, que les permitan actuar organizadamente en casos de vulnerabilidad, y en los posibles escenarios para un desarrollo integral y articulado, que fortalezca el tejido social de la comunidad.

Como ya se ha mencionado, la práctica en Sixaola presta una atención especial al Comité Local de Emergencias. En la siguiente fotografía se puede apreciar uno de los talleres elaborados por José Quirós Vega y Andrea Fernández Díaz del IDESPO, y donde los estudiantes tuvieron participación durante todo el año.

Fotografía 7

Taller con la Comisión Local de Emergencias



Fuente: Fotografía tomada por Marlon Ramírez Bermúdez



El cambio que se experimenta cuando se pasa de las aulas a la realidad es bastante fuerte, porque aunque se comenta mucho cómo se debe actuar ante la gente o ante una comunidad, al llegar el momento de enfrentarse a esto, no se sabe cuál es la situación del lugar y se debe actuar por sentido común, y poner en práctica todos esos aprendizajes que se recibieron en el aula, con algunas teorías.

Es todo un reto llegar y legitimarse con la comunidad, especialmente con comunidades que han visto pasar múltiples instituciones y universidades, por lo que muchas veces sienten miedo de confiar, y también hay una gran expectativa hacia el trabajo que se realizará; esto causa temor en el estudiante, porque esas expectativas son bastante altas y no se quiere defraudar a las personas que abren las puertas de su comunidad.

Cuando se eligen los lugares donde se quisiera hacer práctica, muchos se inclinan por el campo. Esto sucede porque se ha escuchado bastante que la experiencia más enriquecedora se encuentra en lo rural. Si bien, es bastante cansado por las giras y al mismo tiempo por cumplir con lo que demandan otros cursos, vale la pena vivir el proceso. Esto debido a que es el primer acercamiento con comunidades y la primera experiencia como profesionales.

Este es el primer momento cuando un(a) planificador(a) sale a poner a prueba lo que ha aprendido en las aulas durante tres años, y además de ello, la primera vez en la que la vida fuera de “esa torre de marfil”, le enseña nuevos aprendizajes, derivados de la realidad y la experiencia de las comunidades en su vida cotidiana. Se pasa por momentos duros cuando no se sabe qué rumbo tomar y otros muy gratificantes, como lo es el conocer nuevas personas y con dinámicas de vida distintas a las nuestras.

En la vida se encontrarán muchas formas de pensar y vivir; esto se experimenta cuando se llega a una comunidad y más cuando se encuentra en una donde se mezclan tantas culturas. Ello es de gran importancia porque afloran la solidaridad y compromiso social con los sectores más vulnerables, y que debe permanecer durante toda la vida laboral, especialmente al compartir con todo tipo de personalidades y comunidades.

Es destacable la experiencia tan enriquecedora que se tiene cuando se inicia la realización de reuniones o talleres con miembros de las comunidades, porque en realidad, estos momentos se convierten en un proceso de retroalimentación, debido a que el estudiantado desconoce muchas situaciones y formas de funcionar de las organizaciones.



En el 2012 se trabajó con comunidades bastante distantes entre sí, por lo cual, sus rasgos socio culturales tienden a ser muy marcados; al ser una comunidad fronteriza, en Sixaola predominan: inmigrantes, indígenas, panameños y costarricenses, entre otros. Mientras que Santa Rita es un pueblo guanacasteco, con pequeños propietarios que viven de la producción de sus fincas y donde el turismo es muy incipiente.

Sixaola, por los problemas de inundación y carencia de agua potable, ha visto muy limitadas sus posibilidades de desarrollo; las familias, en su mayoría, producen plátano o son peones agrícolas en las bananeras, y el nivel de vida tiende a ser marcado por las diferencias con la población de Guabito, en el lado panameño.

En el caso de Santa Rita, hay meloneras y productores de mango, con lo cual se consigue trabajo de manera temporal; otros habitantes trabajan en instituciones públicas en el cantón y la provincia, y el resto depende de la generación de ingresos por ganadería, queso y otros cultivos en sus fincas. Como se indicó, a pesar del auge turístico en el resto de la provincia y algunos sectores del cantón, en este distrito son mínimos, y está más relacionado con actividades esporádicas para recoger fondos para obras de bien social.

Estos elementos citados son importantes en la medida que definen el perfil del tipo de organización de base posible, sus alcances y protagonismo en el desarrollo local. En ambos casos, no hay un liderazgo consolidado, por el contrario, es parcializado, predomina el interés de los sectores que se representan por encima del colectivo: situación que a veces produce desencuentros y un liderazgo bastante atomizado.

Por otra parte, la situación ambiental no es prioridad, a pesar de la existencia de empresas, que por su actividad, el nivel de contaminación es muy alto (meloneras y bananeras). Esta situación exige formas de intervención comunales diferenciadas, para realmente lograr una participación activa de la comunidad y promover una mejor calidad de vida, amigable con el ambiente. Estas comunidades tienen claridad de los principales problemas que les afectan, las posibles soluciones a corto plazo y a qué instituciones corresponde. Sin embargo, se sienten abandonados por el Estado, sobre todo Sixaola, que debe ser trasladada por las inundaciones y la contaminación de las aguas subterráneas, y actualmente no se hace ningún tipo de inversión pública donde está asentada.



Es importante señalar que la organización social es el camino más indicado para finalizar los proyectos pendientes; entre las razones están los intereses particulares y el poco apoyo de los restantes actores sociales. Al igual que en el resto del país, hay preocupación por la no renovación del liderazgo con las nuevas generaciones, a las cuales no les interesa participar de estos procesos comunales. El enfoque de la problemática gira en torno a los servicios y sus mejoras; es importante incorporar iniciativas de emprendedurismo, como alternativa para la juventud, por la carencia de fuentes de empleo alternativas; situación relevante, para considerarla en futuros proyectos de trabajo. A continuación se detallan las visiones de Sixaola y Santa Rita.

Visión comunal sobre la situación ambiental

Las comunidades, al tener problemáticas económicas y sociales que inciden fuertemente en su calidad de vida, no visualizan lo ambiental como algo importante por tener en consideración en estos momentos.

CASO SIXAOLA

A pesar de no contar con agua potable, la cual debe llevarse en cisternas y depositarla en tanques ubicados en diferentes puntos de la comunidad, este problema se considera solucionado; la carencia es en las fuentes de empleo, para toda la población económicamente activa, que cada día crece con la llegada de indígenas, panameños y nicaragüenses, que se asientan en precario, en las fincas bananeras que están abandonadas, lo cual acrecienta la problemática social.

Se sienten marginados por el Estado, por cuanto no hay inversión a nivel local, justificado por la necesidad de trasladar la comunidad a una zona alta y que debe retirarse de la franja fronteriza hasta 2.5 kilómetros, la cual, en su totalidad, está en manos privadas. El gobierno local no tiene proyectos importantes por desarrollar en el distrito. Ser una comunidad fronteriza no ha traído ningún beneficio, por el contrario, facilita el trasiego del narcotráfico por el río Sixaola, y su economía sigue deprimida. En la comunidad saben que la fumigación de las plantaciones de banano afecta su salud, pero hay otros problemas más urgentes por resolver; esto queda en un segundo plano.



CASO SANTA RITA

A pesar de la existencia de las meloneras y su contaminación, la comunidad no ve este problema como prioritario: conviven con él, saben que es negativo para la salud, el ambiente y la comunidad, pero las necesidades económicas son apremiantes y están en primer plano.

De igual forma, la comunidad sabe que al estar ubicada en la parte baja de la Cuenca del Morote, está recibiendo todos los contaminantes y situaciones negativas que se generan en la parte alta, lo cual afecta su calidad de vida, pero se ha acostumbrado a convivir con esa situación (es parte de su cotidianidad); no hay claridad de cómo se puede resolver en el corto plazo.

La extracción del agua subterránea, mediante pozos, por parte de las meloneras, para el riego, es uno de los factores que más les preocupa, por la sequía casi total del río, en la época de verano; pero no hay acciones articuladas para dar una solución desde las organizaciones locales.

La preocupación más fuerte es reciclar, a partir de la creación de la cooperativa, pero vista como una fuente generadora de empleo para los socios y otras personas de la comunidad.

Bibliografía

Alcaldía de Medellín. (2008). *Plan de desarrollo local MANRIQUE, Comuna 3*. Medellín: Fundación SUMAPAZ.

Ayales, I., Chaverri, P., Chaves, A., Ferrufino, R., Flink, M., Flores, R., Leiva, F., Madden, L., Meléndez, N., Navarro, A., Palma, M., Sancho, R., Schuler, M., Silva, E. (1991). *Haciendo camino al andar, guía metodológica para la acción comunitaria*. OEF INTERNACIONAL, Washington, D.C.

MUCA-CEDET. (2009). *Guía práctica para el agente de desarrollo local de Centroamérica y República Dominicana*. San José: DEMUCA.

Gamboa, R., Gamboa, G., Ballesteros, M., Aragón, G., Zeledón, H., Montero, W., Cordero, A. (2011). *Vivencias estudiantiles en el área de los volcanes, en el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCV)*. Escuela de Planificación y Promoción social, Universidad Nacional, Heredia.

NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS EN REVISTA *HORIZONTES AMBIENTALES*

1. Dirigir una carta al Programa Horizontes Ambientales, IDESPO-UNA, para que se considere la publicación del artículo.
2. Presentar original (versión digital) y dos copias impresas.
3. Las versiones digital e impresa deben coincidir, no se aceptan cambios posteriores, a menos de que sea una solicitud expresa del editor. En el proceso de revisión se pueden sugerir cambios.
4. Trabajo inédito.
5. Datos de autoría: nombre completo, grado académico, profesión, institución, correo electrónico.
6. Extensión: 15-25 páginas, doble espacio, times 11.
7. El título se escribe en negrita.
8. Los títulos de las secciones del artículo se presentan en versalita y negrita (sin numeración), mientras que los subtítulos de cada uno de estos se escriben en letra redonda (normal) y negrita. El siguiente es un ejemplo de la sucesión: título del artículo, título de apartado y subtítulo de apartado:

**Hábitos de consumo y ahorro de agua de la población
costarricense**

DISCUSIÓN

Disponibilidad y escasez de agua

9. Incluir un resumen (250 palabras como máximo) en español y en inglés.
10. Agregar un listado de 4-6 palabras claves (en español y en inglés *Key Words*).

11. El lenguaje debe ser accesible, sin perder el rigor académico.
12. Si desea resaltar alguna frase u oración, hágalo con uso de cursiva. La negrita solo se utiliza en el título del artículo o numeración de elementos gráficos.
13. No emplee sangría ni separación de párrafo inglés. Presente párrafos continuos. Debe presentar el material con el formato más sencillo posible para simplificar el proceso editorial posterior.
14. Citas: mayores de cuarenta palabras se separan del párrafo y la sangría solo va en el lado izquierdo (letra 10); las menores se escriben en el mismo párrafo donde se introducen. Ambas formas siguen normativa APA, 6ª edición.
15. Solo se agregarán las notas al pie que sean fundamentales, deben ser breves.
16. Si quiere enumerar elementos, use viñetas: •
17. Todos los elementos gráficos deben tener una resolución mínima de 300 dpi.
18. Cada elemento gráfico debe estar enumerado y en negrita, por ejemplo: **Cuadro 1**. A continuación se escribe un título breve.
19. Si se utilizan fotografías o ilustraciones de autores que tengan menos de 70 años de fallecidos, será necesaria la correspondiente autorización escrita del propietario de los derechos.
20. La bibliografía sigue normativa APA, 6ª edición.

