

Revista mensual sobre la actualidad ambiental ISSN 1409-214X N° 124 ENERO 2004 €400

AMBIENTE

GESTIÓN AMBIENTAL EN ESTABLECIMIENTOS MULTITUDINARIOS



PRESENTACIÓN

Esta edición se propuso reunir artículos sobre la gestión ambiental en *-y no desde-* establecimientos constantemente concurridos por mucha gente, en los que se desarrollan procesos cuyos productos se aprovechan en el mismo establecimiento (por ejemplo, un hotel) o procesos cuyos resultados dentro del establecimiento solo serán base para el emprendimiento de otros procesos externos (por ejemplo, un ministerio); habiendo también otros establecimientos híbridos en los que se desarrollan, simultáneamente, unas actividades cuyos productos se consumen totalmente dentro del establecimiento (por ejemplo, el restaurante de una fábrica) y otras actividades cuyos productos serán consumidos afuera (los bienes que la fábrica produce y vende). Pero estas distinciones, que hay que tener en cuenta de partida, no deben distraernos de lo que aquí sustancialmente nos interesa: *cómo se manejan los elementos constitutivos del ambiente -en su interrelación- dentro de un establecimiento multitudinario -y no cómo se manejan los recursos naturales y las condiciones naturales en la producción de bienes y servicios sin importar el manejo ambiental en el establecimiento (la diferencia es gruesa).*

Presentamos ahora, pues, exposiciones acerca de aspectos del manejo ambiental en hospitales nacionales, en un hotel y en establecimientos de educación, además de una disertación sobre, estrictamente, el manejo de desechos en establecimientos multitudinarios -en general. Debido a que la preocupación por la gestión ambiental sostenible y sistematizada en establecimientos no es usual en Costa Rica hasta hoy, se nos hizo imposible hacer acopio de un número mayor de exposiciones de experiencias y, en general, de abordajes del tema. Entre lo sí reunido parece destacarse, por lo promisorio, el reciente proyecto de gestión ambiental integral de la Universidad Nacional, respecto del cual, además de felicitar a las instancias involucradas y de deplorar la apatía de otras, debiéramos preguntarnos por qué ese proyecto es parido tan tardíamente, a treinta años de haber sido creada *-visionariamente-* dentro de esa institución la Escuela de Ciencias Ambientales, y a tres años de haber circulado entre nosotros (publicado en nuestra revista semestral *Ambientales* [diciembre-2000] con el título "Sistema de gestión ambiental en la universidad") la excelente exposición de Eduardo Peris, catedrático de la Universidad Politécnica de Valencia (España), sobre la implantación de un sistema de gestión ambiental Iso 14000 en instituciones universitarias (sistema "ideado" e implantado por él en su universidad y prontamente también implantado en varias universidades europeas a partir de una resolución de la Unión Europea).

SUMARIO 1 2 4

TEMA DE PORTADA

Virginia Sánchez, Nazira González y Maricruz Quirós Gestión ambiental en Universidad Nacional	3
Gerardo Hernández Validad en Una: contra ambiente y viandantes	5
Karol Jiménez Gestión ambiental en complejo turístico Península Papagayo	6
Ronald Arrieta Gestión de manejo de desechos sólidos en establecimientos	8
Juan Carlos Salas Manejo de desechos en Instituto Tecnológico	10
Oscar Solano Historia nacional de manejo de desechos hospitalarios	11
Rigoberto Blanco y Carlos Calleja Manejo de desechos en hospitales del Seguro Social	13

OTROS TEMAS

Reseñas de estudios Maderero contra medicina	15
Carlos Calleja y Rigoberto Blanco Interculturalidad y saneamiento para indígenas ticos	16
Javier Baltodano Dificultades y amenazas de los mecanismos de desarrollo limpio en Costa Rica	19

Ilustración de portada: Keith Campher

Esta publicación
contó con
el apoyo
financiero de



AMBIENTICO

Revista mensual sobre la actualidad ambiental
Nº 124 ENERO DE 2004

Director y editor Eduardo Mora. Asistente Natalia Jojart.
Consejo editor Manuel Argüello, David Kaimowitz, Luis Poveda, Rodia Romero.
Diagramación e impresión Litografía e Imprenta Segura Hermanos, tel. 279 9759.
Circulación Enrique Arguedas.

Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional,
tel.: 277 3688, 277 3291, fax: 277 3289, apartado postal: 86-3000, Costa Rica,
ambientico@una.ac.cr, www.ambientico.una.ac.cr

Gestión ambiental en Universidad Nacional

VIRGINIA SÁNCHEZ, NAZIRA GONZÁLEZ Y MARICRUZ QUIRÓS

El proyecto "Desarrollo e implementación de un plan de manejo de la microcuenca del río Pirro", de la Universidad Nacional (Una), que por su complejidad y costos está siendo desarrollado por etapas, se ha iniciado con un subproyecto de manejo de la microcuenca en que se ubica la Universidad, planteando primeramente un diagnóstico y el diseño del Sistema de Gestión Ambiental de la Una (Siga-Una). El desarrollo de los proyectos que conforman este Sistema, dentro de un plan orientado a la reducción de los impactos ambientales desde la fuente de generación, permitirá a la Universidad un desempeño ambiental que irá incluso más allá del cumplimiento de la legislación vigente. También redundará en el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad universitaria y enriquecerá la docencia y la formación integral de los estudiantes por medio de una vivencia diaria promotora del cambio de actitudes y comportamientos. De igual manera, estos proyectos generarán investigación por parte de académicos y de proyectos de graduación de estudiantes, así como la realización de actividades de extensión en la comunidad.

El diseño e implementación del Siga-Una ha contado con el apoyo de los órganos colegiados institucionales, las vicerrectorías y sus dependencias y la Unidad Ejecutora del Proyecto Una-BCIE. En su ejecución participa un equipo académico y técnico que lidera las acciones que se llevan a cabo con la participación de diversas instancias institucionales y, en particular, con representantes de facultades, dependencias administrativas y paracadémicas. Crucial ha sido la entusiasta incorporación de estudiantes, funcionarios y académicos.

Un sistema de gestión ambiental es una forma organizada y sistemática de desarrollar el quehacer de

una empresa o institución generando los menores impactos sobre el ambiente. Se desarrolla a través de las siguientes fases: compromiso y políticas, planeamiento, implementación, medición y evaluación, revisión y mejoras. En el caso nuestro, lo que hicimos fue partir del conocimiento de un diagnóstico ambiental de la institución y de la elaboración de un cuadro-resumen con los aspectos ambientales derivados de las diferentes actividades de la Una, que fue discutido y enriquecido con los aportes del Consejo de Decanos, de la Rectoría y del Consejo Universitario. Asimismo, la Política Ambiental de la Una, elaborada con base en el diagnóstico, fue discutida, enriquecida y aprobada por los miembros de esos cuerpos colegiados, habiendo sido el Consejo Universitario quien la aprobó ("Política Ambiental Universidad Nacional. Consejo Universitario", en *Gaceta* No. 7, 30-6-2003). Como parte del proceso de sensibilización y comunicación, los funcionarios cuentan con copia de ésta y, asimismo, se han distribuido afiches alusivos al Siga-Una y un cartel con los compromisos en cada facultad y centro.

Para la realización de este trabajo de construcción conjunta y participativa del Siga-Una, el Consejo Universitario nombró, con base en propuestas de las facultades, centros y unidades administrativas, un grupo institucional de trabajo integrado por representantes de estas entidades. El objetivo del Siga-Una es organizar y sistematizar las acciones de gestión ambiental requeridas para ejecutar la Política Ambiental de la Una como actividades ordinarias inmersas en el quehacer institucional que le permitan cumplir con su responsabilidad ambiental presente y futura. El Siga-Una tiene un coordinador general, un coordinador operativo, un Comité Ejecutivo y el grupo institucional. El Comité Ejecutivo está integrado por: un director/a de unidad académica, un decano/a de facultad, un representante de la vicerrectoría académica, un miembro de la Oficina de Asesoría Jurídica (todos éstos con formación y experiencia en el campo ambiental) y los directores de Proveeduría

V. Sánchez y N. González, ingenieras químicas, y M. Quirós, ingeniera forestal, son educadoras ambientales y funcionarias del Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad Nacional.

Institucional, de Abastecimiento, Servicios y Apoyo y de Recursos Humanos.

El Siga-Una cuenta con la definición avanzada de la documentación del sistema, de acuerdo con las normas Iso 14.001 y se operacionaliza actualmente a través de los siguientes proyectos: (1) de incorporación de la dimensión ambiental en los planes de estudio por medio de los ejes transversales en el proceso de rediseño curricular; (2) de manejo de desechos ordinarios; (3) de manejo de sustancias y desechos peligrosos; (4) de manejo de aguas residuales; (5) de sostenibilidad del campus (compras, consumo de energía, consumo de agua, mantenimiento preventivo de edificios y áreas verdes, manejo de desechos orgánicos, etcétera), y (6) de rehabilitación del río y áreas de protección. Por medio del desarrollo de estos proyectos se pretende que la incorporación de la dimensión ambiental en el quehacer institucional y el cumplimiento de la Política Ambiental se conviertan en una vivencia cotidiana en la Una, que se vaya internalizando en la cultura organizacional y se refleje en el desempeño de sus funcionarios, estudiantes y graduados como seres humanos con una clara conciencia y responsabilidad ambiental.

El proyecto de incorporación de la dimensión ambiental en los planes de estudio tiene tres objetivos: (1) formar profesionales con una clara conciencia y responsabilidad ambiental que se refleje en su desempeño profesional, (2) incorporar la dimensión ambiental en los currícula de las carreras de la Una y (3) fortalecer una cultura ambiental de excelencia. El proyecto ha avanzado en la sensibilización en relación con la incorporación en

los planes de estudio -como parte del proceso de rediseño curricular- de la dimensión ambiental a través de los ejes transversales con base en un concepto amplio de ambiente que involucra el sistema natural, sociocultural y económico. El próximo año se trabajará con experiencias piloto sobre la metodología de incorporación de estos ejes en los cursos del plan de estudios.

El proyecto de manejo de desechos ordinarios tiene cinco objetivos: (1) realizar un manejo adecuado de los desechos de la Una utilizando un criterio de prevención y minimización, (2) fortalecer una cultura ambiental de excelencia, (3) incorporar la dimensión ambiental en el quehacer universitario, (4) concienciar y capacitar a funcionarios y estudiantes sobre su papel y responsabilidad como ciudadanos y profesionales en relación con el ambiente y el manejo adecuado de los desechos e (5) implementar un sistema de manejo ambiental de desechos ordinarios de la Una. Este proyecto iniciará su ejecución el próximo ciclo lectivo, con la instalación de más de cuarenta baterías de recipientes debidamente rotulados que estarán acompañados de centros de acopio intermedios y un centro de acopio final en el que los desechos serán acondicionados para luego ser comercializados con fines de reciclaje. Con los desechos biodegradables se elaborará *compost* y *vermicompost*; los desechos no reutilizables serán enviados para su disposición final a un relleno sanitario que cumpla con las disposiciones de ley. Próximamente, en la página web de la Una, se podrá recabar información y material didáctico dirigido a la sensibilización y capacitación de estudiantes y funcionarios sobre el manejo de los desechos ordinarios

en la institución, de forma que el sistema se sustente en un proceso educativo integral. Además, en febrero de 2004 se iniciará la capacitación a conserjes, estudiantes, personal administrativo y académico sobre los procedimientos para la disposición y manejo de los desechos ordinarios. Los conserjes se han motivado y capacitado por medio de visitas a instituciones que tienen en marcha procesos de manejo de desechos, así como a empresas de reciclaje. Con el fin de reducir la cantidad y el impacto de desechos no amigables con el ambiente se han establecido una serie de lineamientos tanto para proveedores como para funcionarios y estudiantes de la institución. Asimismo, se inició una revisión de la lista de productos que la institución consume en todas sus actividades con el fin de que gradualmente en el proceso de compra se adquieran solamente productos cuya característica fundamental sea su compatibilidad con el ambiente.

El proyecto de manejo de aguas residuales tiene tres objetivos: (1) realizar actividades de modo que se disminuya el desperdicio y la contaminación del recurso hídrico para contribuir a su conservación; (2) realizar un manejo adecuado de las aguas residuales: separación y caracterización de las aguas residuales de la Una, diseño del pretratamiento y disposición final de las aguas residuales y mantenimiento y seguimiento del sistema de pretratamiento y disposición final de las aguas residuales, y (3) cumplir con la legislación ambiental nacional de vertido y reuso de aguas residuales en el marco de un plan gradual. Este proyecto ha avanzado en la separación de las aguas residuales provenientes de los laboratorios de las facultades de Ciencias Exactas y

Naturales y de Ciencias de la Tierra y el Mar. Asimismo, ya se inició la caracterización fisicoquímica de dichas aguas para permitir la definición del pretratamiento correspondiente. En este marco se realizaron esfuerzos que permiten minimizar la cantidad de agua que se utiliza en los laboratorios de docencia e investigación mediante la revisión y modificación de procedimientos y equipo utilizado. Igualmente, se trabaja en la revisión de las prácticas de docencia para minimizar y sustituir el uso de al-

gunos reactivos peligrosos. Se trabaja también con el apoyo del Banco Centroamericano de Integración Económica en la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Siga-Una ha iniciado también ya una evaluación del modelo de consumo de energía eléctrica en el campus universitario y una identificación de puntos de generación de materiales y desechos peligrosos.

Vialidad en Una: contra ambiente y viandantes

GERARDO HERNÁNDEZ

La Universidad Nacional (Una), desde su fundación, en 1973, careció de normas, reglamentos, señalamiento vial, educación y seguridad vial y personal idóneo que controlaran y regularan el tránsito de vehículos dentro del campus. En noviembre de 2000, por fin, se aprobó el Reglamento de Circulación y Estacionamiento de Vehículos en la Universidad Nacional, tomándose como modelo el reglamento de la Universidad de Costa Rica, pero aún no ha habido ningún cambio significativo en cuanto a la circulación y estancia de los carros. Esto por cuanto sigue sin existir personal capacitado para desempeñar las respectivas labores técnicas y aún no hay las normativas que rijan el uso de las vías y los estacionamientos.

Las vías de acceso a la Una y de circulación vehicular y peatonal fueron diseñadas muy angostas, sin prever el establecimiento de ciclovías ni de rampas de circulación para discapacitados. En las vías de circulación dos vehículos no pueden

pasar al mismo tiempo, y a esto se agrega que hay muchos automóviles estacionados a uno o ambos lados de ellas, y en zonas verdes. Algunos estacionamientos no guardan la simetría reglamentaria y el ángulo de inclinación de los mismos es de 30°, lo que hace que quepan menos automóviles. Éstos suelen aparcarse en zonas verdes, dañando gravemente la flora y el ornato del campus, o en los espacios para los discapacitados, y casi siempre entorpeciendo las vías de circulación vehicular y -peor aun- peatonal, arrinconando e irrespetando a los viandantes. Y debido a que muchísimas personas llevan su vehículo a la Universidad, a ciertas horas del día definitivamente los usuarios no logran ingresar con sus carros.

Los funcionarios del Departamento de Seguridad y Vigilancia que están inspeccionando la entrada y salida de vehículos en las "agujas" han tenido que dedicarse a controlar dicho ingreso y velar por la seguridad de los estacionamientos, descuidando el resto de los bienes muebles e inmuebles de la Universidad, lo cual no ocurriría si existiese una policía de tránsito universitaria especializada.

Gerardo Hernández, especialista en administración de recursos humanos, es profesor de educación y seguridad vial en la Universidad Nacional.

Gestión ambiental en complejo turístico Península Papagayo

KAROL JIMÉNEZ

Como uno de los concesionarios del polo turístico Golfo de Papagayo, impulsado por el Instituto Costarricense de Turismo, nuestro proyecto turístico Península Papagayo opera bajo las normas establecidas en el plan maestro diseñado por ese Instituto para todo el polo turístico, plan cuyos principios fundamentales son: respeto total a las áreas protegidas, manejo adecuado de la cobertura vegetal, equilibrio en la distribución espacial de instalaciones y construcciones, circulación interna adaptada a la topografía, óptimo aprovechamiento de materiales autóctonos, fomento del uso de energías alternativas y diseños arquitectónicos y acabados externos adecuados a la zona.

Con el objetivo de cumplir con el principio de respeto por el ambiente, que es uno de los cuatro pilares sobre los que descansa el proyecto Península Papagayo, éste cuenta con un grupo de expertos, responsables ante las instituciones estatales, que manejan y supervisan el proyecto basados en los lineamientos descritos en el estudio de impacto ambiental, en el plan de gestión ambiental y en las recomendaciones específicas formuladas por el Ministerio del Ambiente ante el desarrollo de nuevas obras.

Algunas de las actividades desarrolladas como parte del plan de gestión ambiental del proyecto turístico Península Papagayo son: manejo de desechos sólidos (domésticos y de construcción), control de los planteles de contratistas, planes de mitigación para nuevas obras a desarrollar, control de los procesos erosivos, control de aguas residuales, controles de maquinaria y seguridad laboral, coordinación con otras áreas como las de flora y fauna, arqueología y relaciones comunitarias.

Karol Jiménez, periodista, es ejecutiva de cuenta del complejo turístico Península Papagayo

Considerando lo valioso que es el recurso hídrico en la región de Guanacaste, parte importante de nuestra gestión ambiental ha venido a ser el control y reuso de aguas negras. Nuestro proyecto contará con nueve plantas de tratamiento -una construida hace ya tres años y otra en proceso constructivo- cuyas aguas se utilizarán en el riego de zonas verdes con el fin único de disminuir el consumo de agua potable. La ya construida tiene una capacidad de 100 m³ de agua por día, está ubicada en el área del campamento para una población máxima de 2.000 trabajadores, y trabaja por medio de un proceso aeróbico, con doble tratamiento de lodos, los cuales finalmente son colocados en un lecho de secado y transportados al vivero como fertilizante o depositados en un sitio específico para su posterior uso. Esta agua tratada se está reutilizando en el riego del vivero de golf y de plantas y árboles, para lo que se cuenta con una bomba desde el tanque del agua tratada, la cual lleva el líquido hasta una laguna de almacenamiento, desde donde finalmente se bombea hacia los sitios del vivero que así lo requieren.

Dentro de los controles de la gestión ambiental está la verificación de que las aguas tratadas cumplan con los parámetros de reuso del Ministerio de Salud. Para esto se realizan inspecciones semanales en que se observa el proceso de tratamiento y, además, se hacen análisis químicos y bacteriológicos trimestrales en un laboratorio certificado.

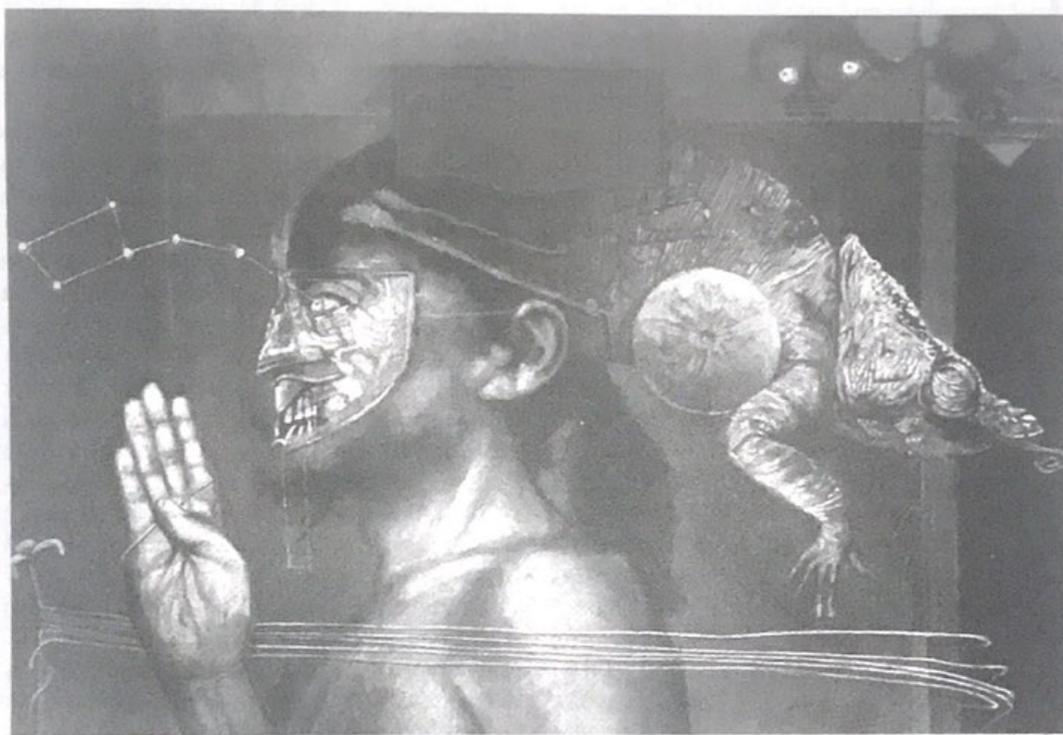
Actualmente, se está en el proceso de maduración de la segunda planta, destinada al tratamiento de las aguas negras del Hotel Four Seasons, las cuales, ya tratadas, se utilizarán para el riego de las zonas verdes del hotel y sus alrededores. Esta planta, con un diseño de mayor rango que la primera, tendrá un tratamiento terciario con filtros de rayos ultravioleta que le darán una pureza mayor a las aguas tratadas.

Para cumplir con el compromiso del recurso hídrico el proyecto buscó expertos y firmó un convenio con la Universidad de Costa Rica para realizar un estudio de riego de los campos de golf. Éste definió la utilización de agua salina hasta en un 50 por ciento, y el recurso restante provendrá de una mezcla de aguas recicladas y dulces. Algunas de las medidas implementadas para el uso de agua salina son: ma-

la participación de las comunidades en torno a este recurso.

Sobre la base de un estudio de impacto ambiental realizado antes de la fase constructiva, el proyecto Península Papagayo cumple el siguiente protocolo: una mezcla de melaza con agua controla el polvo en la carretera durante la época seca para evitar que perjudique el ambiente, lo cual, además, reduce el consumo de

valor arqueológico y ambiental. Cada árbol del proyecto ha sido inventariado según especie, altura y ancho de sombra, y en el vivero del proyecto se regeneran las especies nativas. Si por razones de fuerza mayor se debe cortar un árbol, se cumple con los permisos del Ministerio del Ambiente y se siembran los árboles necesarios para reforestar.



Arturo Rivera

nejo de drenajes de campo en un sistema cerrado, regeneración de áreas estériles mediante la colocación de arenas, uso de un pasto especial en los campos de golf y un sistema computarizado para riego.

La firma de un convenio con el Instituto de Acueductos y Alcantarillados garantiza la protección y el uso racional del agua y acciones educativas que motiven el compromiso y

agua; el movimiento de maquinaria dentro del proyecto no sobrepasa los 25 km/h; hay un control permanente sobre los talleres y sus desechos; para evitar la erosión en los cortes y taludes realizados en la fase de construcción se realizan análisis geotécnicos y se siembra manicillo y otras especies. El diseño de la carretera estuvo sujeto a la protección y preservación de los sitios de

ACLARACIÓN RESPECTO DEL ARTÍCULO DE EVELYN CHÁVES, SOBRE PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES A MONOCULTIVOS FORESTALES, INCLUIDO EN LA EDICIÓN ANTERIOR: LA AUTORA YA NO PERTENECE A LA DIRECTIVA DE LA JUNTA NACIONAL FORESTAL, CAMPESINA, SINO QUE AHORA TRABAJA CON LA COORDINADORA INDÍGENA DE AGROFORESTERÍA EN CENTROAMÉRICA.

EL EDITOR

Gestión de manejo de desechos sólidos en instituciones y empresas

RONALD ARRIETA

La Ley General de Salud (LGS) y el Código Municipal (CM) establecen que los desechos sólidos en Costa Rica (1) "deberán ser separados, recolectados, acumulados, utilizados cuando proceda" (artículos 278 de LGS y 75 de CM); además, (2) "[l]as empresas agrícolas, industriales y comerciales, deberán disponer de un sistema de separación y recolección ... aprobado por el Ministerio cuando por la naturaleza o cantidad de éstos no fuere sanitariamente aceptable el uso del sistema público o cuando éste no existiere en la localidad" (artículos 278 de LGS y 75 de CM), y, asimismo, cuando se ofrece el servicio de recolección "toda persona queda en la obligación de utilizar dicho servicio público y de contribuir económicamente a su financiamiento" (artículo 280 de LGS). Con estas disposiciones se pretendía garantizar el respeto de la principal ley natural de la ecología -la materia no se crea ni se destruye; los materiales en el planeta no son inagotables- y de la primitiva ley de la economía -sin cacao no se puede hacer chocolate. Teóricamente, quienes incumplan estas disposiciones se exponen a ser multados por un monto de ₡ 100/m² del área total de la propiedad (artículo 76 de CM).

Sin embargo, la normativa mencionada continuará siendo letra muerta y nuestro país un gran botadero debido a nuestra larga y fervorosa tradición en incumplimiento de las leyes y a que el problema del deficiente manejo de los desechos sólidos no ha sido identificado -más allá del discurso, o sea, en los hechos- como prioritario por la gran mayoría de los regidores. La demostrada incapacidad de entes estatales y municipales para hacer cumplir los dos principales mandatos que se dictaron hace más treinta años: elaboración de abono orgánico a partir de los desechos

urbanos biodegradables (Ley de Producción de Abono Orgánico, de 1949) y aprovechamiento de los desechos (Ley General de Salud, de 1973), hacen que la gestión de manejo de desechos sólidos en empresas e instituciones corresponda a un acto voluntario.

La práctica tradicional de llevar los desechos sólidos a botaderos a cielo abierto significa un desperdicio de quince mil colones por tonelada. Cuando se llevan a botaderos donde los desechos son enterrados, además del desperdicio se debe pagar aproximadamente cuatro mil colones por tonelada. Esto, para los 11 cantones organizados en el Cocim (cantones del Área Metropolitana) que tiran sus desechos en Río Azul, Los Mangos de Alajuela y en La Uruca, significa la suma de 22,5 millones de colones de desperdicio y seis millones diarios por costos de enterramiento, con la consecuente contaminación de suelos, aguas y aire. Al año significa más de diez mil millones de colones.

Tanto para convencer a las autoridades como a los empleados y funcionarios, es de gran importancia substituir el concepto de basura por el de desechos sólidos. El primero condena a los materiales que se desechan a no ser aprovechados, ya que el término basura en castellano corresponde a "inmundicia" y "suciedad", a "repugnante" y "despreciable" (según el *Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua* [1971]), lo cual no es del todo cierto. El concepto *desechos* ("Cosa que, por usada o por cualquiera otra razón, no sirve a la persona para quien se hizo" [*Ibid.*]), en cambio, deja abierta la opción de aprovechamiento. En efecto, en Costa Rica la gran mayoría de los desechos sólidos son aprovechables (biodegradables el 60 por ciento, papel el 22 por ciento, plástico aprovechable aproximadamente el 2 por ciento, vidrio el 2 por ciento y metales el 2 por ciento).

Ronald Arrieta, ingeniero en biotecnología ambiental, es profesor e investigador en la Universidad de Costa Rica.

Ante la total orfandad del ambiente frente al problema del deficiente manejo de los desechos sólidos, la iniciativa de los empresarios y de las instituciones reviste una gran importancia, ya que la esperanza de que los concejos municipales comprendan la urgencia de resolverlo se disipa cada vez más en el horizonte de la negligencia y la indiferencia. En las pocas instituciones o empresas que se cuenta con algún tipo, aunque incipiente, de gestión de manejo de desechos sólidos, ésta responde a la iniciativa de algún empleado o funcionario. En su mayoría no se trata de una verdadera gestión, sino de actividades aisladas e informales que tienen como fin obtener recursos para cubrir gastos pequeños del personal (compra de alimentos, equipo de cocina, artículos para la limpieza). Muchos proyectos han fracasado por planificación inadecuada o falta de ella.

Para la gestión del manejo de desechos sólidos hay que definir políticas de manejo, establecer las operaciones, el personal, la infraestructura y el manejo del presupuesto para lograr las metas propuestas. Fundamentalmente, existen dos tipos de política de manejo: la orientada a destinar los desechos a un botadero a cielo abierto, o a uno cubierto, y la orientada a la reducción, aprovechamiento y correcta disposición de los desechos. Considerando que los materiales en el planeta son limitados y que botar a cielo abierto y enterrar desechos altera los ci-

elos ecológicos en forma negativa, consideramos que la segunda opción es la adecuada.

Operativamente, una gestión que tienda a impactar lo menos posible el ambiente debe considerar los siguientes principios: (1) evitar al máximo la generación de desechos, (2) discriminar los desechos desde su generación, (3) recolectarlos, empacarlos, almacenarlos y reintegrarlos en los procesos productivos y naturales, (4) disposición lo más inocua posible de materiales no aprovechables y (5) disposición lo más segura posible de materiales peligrosos.

Los componentes de una gestión de manejo de desechos son tres: gestión administrati-

conjunto de actividades y la infraestructura para el flujo de los desechos, desde la adquisición de mercancías hasta el destino de aquéllos, así como la tecnología a utilizar para recuperar, embalar y comercializar.

Con base en (1) el diagnóstico sobre la percepción de la problemática, (2) la disposición a colaborar en la solución, (3) la idiosincrasia y (4) los recursos disponibles, se plantea una estrategia educativa que debe iniciarse apenas se cuente con la infraestructura para iniciar el programa. Otra función importante de la gestión educativa, de gran relevancia sobre todo al inicio, es el monitoreo permanente de las opiniones y sugerencias del personal. Cada institución o empresa requiere un plan que corresponda a sus especificidades: la imposición de modelos ajenos conduce al fracaso.

La gestión de manejo de desechos sólidos no implica la aplicación de complicadas tecnologías, pero sí una actitud paciente por parte de quienes la dirigen. Esto requiere el apoyo de las autoridades, que por lo general deben ocuparse de problemas cuyas consecuencias negativas repercuten de manera más inmediata y, por consiguiente, absorben su atención. La alta flexibilidad del sistema ecológico para absorber y compensar alteraciones, por un lado, y la urgencia de ahorro de costos a corto plazo del sistema de libre mercado, hace que los *homo* (no muy) *sapiens* posterguemos cada vez más algo impostergable.

Formas de aprovechamiento de los desechos más comunes	
Tipo de desecho	Formas de aprovechamiento
Desechos biodegradables generados en la cocción y consumo de alimentos	Alimento para cría de animales Producción de abono orgánico Producción de gas metano
Desechos biodegradables provenientes de las áreas verdes	Producción de abono orgánico Producción de gas metano
Papel	Elaboración de papel reciclado Elaboración de artesanías
Vidrio	Reutilización para envasar productos Utilización como materia prima
Metales	Utilización como materia prima
Botellas plásticas de bebidas (plástico <i>peñ</i>)	Utilización en la elaboración de productos y textiles
Baterías de automóvil	Recuperación del plomo

va/organizativa, gestión operativa y gestión educativa. La gestión administrativa/organizativa comprende los aspectos relacionados con la planificación, la asignación de funciones, la definición de procedimientos, la definición de la administración de las finanzas y la elaboración de reglamento de manejo. En la fase de planificación se debe determinar las cantidades y tipos de desechos, la ubicación de un espacio para el centro de almacenamiento, la identificación y los precios de compradores. Asimismo, se debe conocer la percepción del problema y la disposición a colaborar en su solución por parte de autoridades y empleados.

La gestión operativa es el

Manejo de desechos en Instituto Tecnológico

JUAN CARLOS SALAS

Desde hace ocho años, en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (Tec) se vienen realizando acciones para el manejo de los desechos sólidos que se generan en la institución: creación de políticas ambientales, incorporación de la dimensión ambiental en el quehacer institucional y en los currículos de las carreras y recolección separada de los desechos de papel, vidrio, aluminio y *pet* —entre otras. En la actualidad, el Tec cuenta con una actividad permanente denominada Manejo de Desechos Sólidos Institucionales (Madi), en la que los funcionarios y estudiantes participan. El objetivo de esta actividad es la minimización, reutilización, reciclaje y disposición responsable de los desechos. Las principales actividades del Madi son: (1) concienciación y educación ambiental permanentes, a través de charlas, a estudiantes y funcionarios; (2) manejo del centro de acopio; (3) colocación y mantenimiento de recipientes para el reciclaje, recolección, transporte y clasificación de los materiales recuperados, y (4) manejo de los desechos en forma separada, siendo ésta una actividad que los conserjes ejecutan como parte de sus funciones.

La recuperación de materiales se inició con el reciclaje de papel, colocando una caja recolectora en las oficinas de los funcionarios; posteriormente se amplió a recolección de envases de vidrio, envases plásticos tipo *pet* y latas de aluminio, siendo necesario en el proceso construir el centro de acopio que, con un costo de unos tres millones de colones, está ubicado dentro del campus. Adicionalmente, se han ido incorporando varias activi-

dades de la institución en el plan: por ejemplo, en la Unidad de Salud se están disponiendo responsablemente los desechos hospitalarios. Con el fin de completar el manejo de la totalidad de los residuos, en este último año se ha venido trabajando en el manejo de los desechos peligrosos, se ha inventariado la cantidad de compuestos químicos presentes en los laboratorios y se está ejecutando un plan para la disposición apropiada de ellos. Se planea introducir un rubro financiero en los proyectos de investigación destinado a la gestión de los residuos peligrosos una vez finalizado el proyecto.

Debido a que en nuestro país no existe una cultura para el manejo de los residuos sólidos, el Madi tiene boletines informativos que explican al estudiante y funcionario cómo debe segregarse el material de reciclaje (véase figura 1 y reproducción de instructivo).

Las cantidades de materiales que se recolectan son las siguientes: de papel, 1,5 ton por mes; de aluminio, 2.500 latas por semestre; de envases *pet*, 5.000 por semestre, y de vidrio: 1 ton por semestre.

Instrucciones para la segregación de material para el reciclaje

Papel blanco, color, periódico: Pueden almacenarse en bolsas o amarrados con un mecate. No incluir empaques de leche, de pasta de dientes, cajas de cereales, vasos de cartón, cajas de cartón, envases tetrapack, papel carbón y papel síncico.

Aluminio: Enjuagar las latas de aluminio, luego se aplastan para ahorrar espacio y se almacenan en bolsas.

Envases de vidrio: Lave el envase, no necesita quitar etiquetas, pero sí la tapa. El envase puede ser de cualquier color (transparente, verde, ámbar y otros), si están quebrados que sea en trozos que permitan su clasificación por colores. No incluir porcelanas cerámicas, espejos de vidrio.

Envases plásticos: Lave el envase, no necesita quitar etiquetas ni la tapa. El envase no debe contener líquidos, ni ningún objeto adentro. Para disminuir el volumen, quitar la tapa y aplastar envase, luego se vuelve a tapar.

Si no tiene espacio en el lugar de clasificación puede colocar los envases de plástico, vidrio y aluminio juntos y cuando los lleve al centro de acopio disponerlos por separado.

Si se realiza lo anterior, se pasará de la conciencia a la acción, lo cual va a ser el detonante para seguir aumentando nuevas acciones y llegar a una verdadera conciencia ambiental en nuestro país.

Instructivo

Figura 1. Banner explicativo que es colocado en los laboratorios de docencia.

Juan Carlos Salas, químico, es profesor e investigador en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y coordinador de la unidad de Manejo de Desechos Institucionales de esa institución.

Historia nacional de manejo de desechos hospitalarios

ÓSCAR SOLANO

Desecho sólido hospitalario (*dsh*) es cualquier material generado en una instalación de salud a partir del momento en que se haya descartado. E instalación de salud es el nombre dado a cualquier establecimiento público o privado donde se preste atención a la salud humana o animal en prevención, tratamiento, análisis o investigación: hospitales propiamente dichos, centros y puestos de salud, laboratorios de análisis, clínicas odontológicas, clínicas veterinarias, bancos de sangre, farmacias y otros.

Los *dsh* contienen materiales que, al igual que los desechos domésticos y otros, pueden tener repercusiones en el ambiente y la salud de las personas, pero, además, poseen la particularidad de incluir material peligroso que, dentro de las instalaciones, podrían afectar directamente la salud del personal que los genera y manipula y la de los pacientes y visitantes; y fuera de las instalaciones de salud representan riesgo sanitario para los recuperadores y para las personas de las comunidades cercanas a los vertederos. Entre los peligros que estos desechos significan para la salud están la transmisión de enfermedades infectocontagiosas como las causadas por el virus de hepatitis B y el de inmunodeficiencia humana, la generación de infecciones bacterianas por gérmenes intrahospitalarios con alto potencial de resistencia a antimicrobianos y los derivados de los efectos secundarios de fármacos vencidos. Lo anterior ocurriría por la exposición directa de los trabajadores que los generan, manipulan y transportan, por la disposición final indiferenciada con desechos

domésticos en áreas de acceso a las actividades de recuperación, y también por la potencial comercialización de éstos cuando han sido recuperados.

En 1995, bajo el auspicio de la Comunidad Económica Europea y los gobiernos centroamericanos, y en el caso de Costa Rica con la participación del Ministerio de Salud y la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), se desarrolló un Programa Regional para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios que tomó como base un diagnóstico de situación efectuado para las capitales centroamericanas, en 1994, con la colaboración de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud. A partir de ahí se inició una fase de elaboración de propuestas de manejo de los desechos desde la generación hasta la disposición final, identificando y definiendo todos los procesos involucrados en la gestión operativa, diseñando material didáctico, estimando los requerimientos de recursos humanos y materiales necesarios, así como elaborando una estrategia de capacitación y concienciación en cascada. El proceso educativo en cascada se inició con la capacitación de formadores nacionales cuya función sería continuar con la formación de funcionarios —profesionales, técnicos y administrativos— de los centros hospitalarios y clínicas de la CCSS, a quienes se les designó *formadores locales* con la misión de continuar con el proceso educativo en sus centros de trabajo, conformar comités para el manejo de *dsh* e impulsar el diseño y puesta en ejecución del plan de manejo de desechos (véase Rojas 1999).

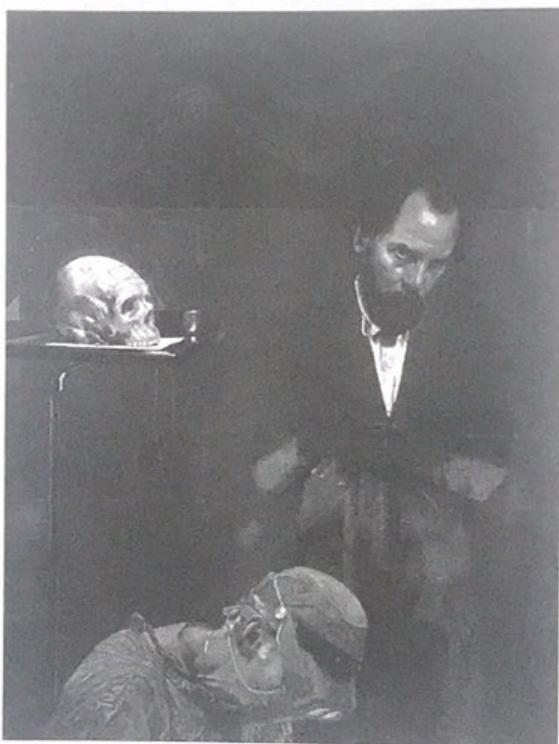
En la actualidad se cuenta con normas de manejo institucionales y programas específicos

Oscar Solano, médico internista, trabaja en el Servicio de Infectología del Hospital San Juan de Dios y es miembro del Comité para Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios de este.

en cada instalación sanitaria de la CCSS, adaptados a las particularidades de cada instalación y basados en los fundamentos diseñados en el Convenio Ala 91/33, así como en las pautas internacionales para tal fin.

Respecto del diagnóstico de situación realizado en las capitales centroamericanas en 1994, éste evidenció que en un año en éstas se producía 14 millones de kg de *dsh* -3,7 millones en San José- y que el manejo era inadecuado en todo el proceso, en el que existía mezcla de todos los desechos sin importar tipo ni peligrosidad. Solo el 10 por ciento de los centros de salud usaban contenedores especiales para punzocortantes, no se disponía de bolsas plásticas en los basureros o éstas eran reutilizadas, no se efectuaba lavado de utensilios y los restos de alimentos no se diferenciaban según origen. También se observó que en algunos casos los desechos radioactivos no cumplían con las especificaciones internacionales, como la de restricción de acceso al área de decaimiento, que los líquidos eran vertidos sin tratamiento ni precaución y que los depósitos temporales eran inadecuados, algunas veces a la intemperie, con acceso de recuperadores y depredadores como aves de rapiña, o que estaban mal diseñados e inadecuadamente ubicados. En algunos casos el tratamiento final consistía en la incineración a cielo abierto en el mismo sitio del depósito temporal.

Para homogeneizar y estructurar los lineamientos generales se procedió a adoptar la clasificación de desechos según las orientaciones de la Organización Mundial de la Salud, haciendo referencia a los símbolos que los identifican así como a los contenedores específicos para cada desecho. También se definieron los procedimientos de segregación, acumulación, transporte interno con rutas y horarios ideales, procedimien-



Arturo Rivera

tos para reducir la peligrosidad, diseño y correcta utilización del depósito temporal o centro de acopio, así como las pautas de transporte externo en relación con los requisitos que debe cumplir el medio de transporte y el personal a cargo del mismo, frecuencia de transporte, rutas y horarios, estableciéndose además los requerimientos ideales para la disposición final en el vertedero o relleno sanitario.

Los desechos que produce toda institución de salud se han de categorizar así: (1) Desechos comunes: generados principalmente por las actividades administrativas, auxiliares y generales, cuya peligrosidad es similar a la de los desechos domésticos e incluyen: papelería, envases, alimentos no expuestos a pacientes, contenedores de diversos materiales (cajas de cartón y otros). (2) Desechos sólidos hospitalarios peligrosos: todos

los residuos que puedan afectar la salud humana, animal o al ambiente; son diferenciados en clases: bioinfecciosos, químicos y radioactivos. (3) Desechos especiales: no incluidos en las categorías anteriores y que por sus características como gran tamaño o difícil manipulación requieren un manejo diferente. En general, corresponden a desechos provenientes de construcción, maquinaria obsoleta, fármacos vencidos que no califican como peligrosos y contenedores presurizados (véase

Capella 1998, Benavides 1993).

Referencias bibliográficas

- Benavides, L. 1993. *Guía para la definición y clasificación de Residuos Peligrosos*. GTZ-OPS-OMS. Perú.
- Capelli, L. "Clasificación de los Desechos Sólidos Hospitalarios", en *Guía de capacitación: Gestión y Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios*, 1998. Radio Nederland International. San José.
- Rojas, M. E. "Presentación del Programa de Saneamiento Básico Institucional de la Caja Costarricense de Seguro Social", en *Repertorio Científico*, UNED, 5 (6-7), 1999. San José.

Manejo de desechos en hospitales del Seguro Social

RIGOBERTO BLANCO Y CARLOS CALLEJA

La gestión de los desechos hospitalarios peligrosos se basa en varios principios que buscan disminuir su riesgo y facilitar su disposición final. El riesgo depende de la peligrosidad de los desechos y de la exposición de las personas a ellos; en consecuencia, las diferentes etapas de la gestión buscan disminuir estos dos factores. La población con un mayor nivel de riesgo la constituyen los trabajadores de los establecimientos de salud, tanto del área médica como de la de aseo, que son quienes sufren el mayor porcentaje de los accidentes con objetos punzocortantes.

Se ha reconocido internacionalmente que entre el 75 y el 80 por ciento de los desechos sólidos generados en los hospitales son similares a los desechos municipales, y solo entre un 20 y un 25 por ciento requieren un tratamiento especial (anatomopatológicos, bioinfecciosos, químicos, punzocortantes) (Prüss 1999).

El tratamiento de los desechos hospitalarios bioinfecciosos, que busca disminuir o eliminar la carga bacteriana, es de dos tipos: desinfección e incineración. La desinfección consiste en eliminar los microorganismos patógenos presentes en los desechos bioinfecciosos, diferenciándose de la esterilización en que ésta implica la destrucción de todos los microorganismos. La incineración consiste en destruir los desechos (bioinfecciosos y químicos) mediante un proceso de combustión en el que éstos son reducidos a cenizas. Desde que en Estados Unidos la Agencia de Protección Ambiental, en 1997, emitió fuertes restricciones para las emanaciones permitidas al ambiente (Apha 2001), existe un fuerte cuestionamiento del uso de incineradores en el tratamiento de los desechos

hospitalarios, reevaluándose su uso y optándose por tratamientos menos contaminantes (Committee... 2000, The World Bank 2001) (en Argentina, por ejemplo, se dictó una ley que prohíbe la incineración de desechos hospitalarios en razón de la alta contaminación que genera).

Con los incineradores se puede tratar la mayoría de los desechos sólidos peligrosos, incluyendo los farmacéuticos y los químico-orgánicos, pero no los radiactivos ni los contenedores presurizados. Además, amerita una segregación eficiente, pues no todos los desechos requieren las mismas condiciones de incineración.

La Caja Costarricense del Seguro Social cuenta con 29 hospitales, más de 100 áreas de salud y 900 Ebais (equipos básicos de asistencia integral en salud) repartidos en todo el país. En todos ellos se generan desechos sólidos que pueden clasificarse en peligrosos (bioinfecciosos, punzocortantes), anatomopatológicos, comunes, y especiales. En 1995 se inició un programa para el manejo responsable de este tipo de desechos, con el objetivo de controlar el riesgo y disminuir la posibilidad de accidentes y de daño ambiental. En cada establecimiento de salud se cuenta con una comisión de gestión de desechos sólidos y con los implementos necesarios para su manejo seguro. La meta estratégica es disminuir la cantidad de los desechos peligrosos segregándolos en el momento de su generación, identificándolos adecuadamente y dándoles un tratamiento que disminuya su peligrosidad, de manera que puedan ser dispuestos como desechos comunes. Los resultados han sido una disminución de la generación de desechos peligrosos de un 49 por ciento, en 1995, a un 27,8 por ciento en 2003. Los desechos generados en los laboratorios químico-clínicos salen de los mismos autoclavados. También se autoclavan los recipientes con punzocortantes en la gran mayoría de los estable-

Rigoberto Blanco, químico, es profesor en la Universidad de Costa Rica y funcionario del Departamento de Saneamiento Básico y Ambiental Institucional de la Caja Costarricense del Seguro Social. Carlos Calleja, también químico, es funcionario del mismo Departamento.

cimientos, como norma general de bioseguridad en la Caja.

De acuerdo con la directriz emitida por la Junta Directiva en enero de 2000, los establecimientos de salud se han abocado a establecer sistemas de autoclavado de los desechos, así como para el acopio. Los resultados de una encuesta realizada en julio-agosto de 2002 muestran que esta directriz está siendo seguida por la mayoría de los centros de salud: 72 por ciento lo han proyectado en su gestión y 28 por ciento ya lo hacen. El 45 por ciento de los hospitales autoclavan los desechos y el 83 por ciento autoclavarán en el futuro. De las clínicas metropolitanas, solamente una autoclava los desechos. La Caja ha reconocido la importancia del impacto ambiental de este tipo de desechos y, por orden de la Junta Directiva, realizó la contratación de un servicio que dé tratamiento a los desechos hospitalarios en todo el país, mediante una licitación pública internacional, el cual se espera que inicie a mediados de 2005.

El transporte de los desechos desde el establecimiento de salud a su destino final lo hace el servicio municipal, en la mayoría de los casos una o dos veces por semana, de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Salud. Por su parte, la mayoría de los hospitales nacionales contratan el transporte particular, ya que deben disponer los desechos diariamente. Estos desechos se disponen en algunos rellenos sanitarios, pero la mayoría van a "tiraderos" de basura a cielo abierto, por falta de rellenos. Sin embargo, los desechos hospitalarios representan un pequeño porcentaje de la cantidad total de desechos generada por la población. En la Gran Área Me-

tropolitana se genera entre 16 y 17 toneladas diarias de desechos hospitalarios y más de 2.000 de desechos comunes.

La legislación nacional que regula este asunto es general, indicando solo que "los desechos hospitalarios infectocontagiosos podrán ser dispuestos en el relleno sanitario, después de su tratamiento por incineración o esterilización. En casos extraordinarios se podrá colocar esta basura en celdas especialmente acondicionadas" (*La Gaceta* 23-10-1998). Desde febrero de este año, se cuenta con un reglamento del Ministerio de Salud que regula la gestión de los desechos bioinfectiosos y punzocortantes en todos los establecimientos de salud, incluyendo los veterinarios.

Por otro lado, el Reglamento de Manejo de Basuras, de 1989, establece que los desechos patógenos deben ser desinfectados y desodorizados, y contarse con los dispositivos y disposiciones de seguridad para la prevención de accidentes, y también establece que toda mezcla de basuras que incluya residuos sólidos patógenos se considerará residuo sólido con características especiales. De aquí la necesidad de segregar los desechos peligrosos, con el fin de disminuir la cantidad generada que requiere tratamiento.

En 1999, la Sala Constitucional ordenó a la Caja "utilizar en la totalidad de los centros de salud que administra y fiscaliza los recipientes y el equipo necesarios para realizar una gestión interna segura de desechos médicos peligrosos" (Martínez 1999). Y una nueva sentencia de esa misma Sala ordena el transporte y envío de los desechos al relleno, y la Caja se apresta a ejecutarlo. La Caja cuenta con una

Política Institucional en Saneamiento Básico y Ambiental basada en las Políticas Corporativas, que establecen que es función de aquélla "[p]romover y desarrollar acciones de protección al ambiente con utilización de criterios para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos (comunes, peligrosos o especiales) que se deriven de la operación de los servicios". Por su parte, la Política Ambiental establece que "[e]s política de la Caja cumplir con las regulaciones existentes en materia ambiental, dentro de un plan de gradualidad y mejoramiento continuo, acorde con sus recursos financieros, ya que consideramos que dentro de su misión está que los centros de atención de la salud deben ser amigables con el ambiente, y no ser fuente de riesgo a la salud o de enfermedad".

En Costa Rica, el sector institucional de atención de la salud ha realizado importantes esfuerzos para efectuar un manejo responsable de los desechos generados en la prestación de servicios; sin embargo, aún se requiere atender casos específicos, como los desechos químicos y las aguas residuales.

Referencias bibliográficas

- American Public Health Association (Apha) y World Federation of Public Health Associations (WFPHA). 2001. *The US EPA has identified medical waste incinerators as a leading source of both dioxin and mercury pollution of our environment and our food supply.* (s.l.).
- Committee on Health Effects of Waste Incineration. 2000. *Waste Incineration & Public Health.* National Academy Press. Washington, D.C.
- La Gaceta*, 23-10-1998.
- Martínez, M. *Repertorio Científico* Vol 6-7. 1999.
- The World Bank. 2000. *Healthcare waste management guidance note.* Washington, D.C.
- Prüss, A., E. Giroult y P. Rushbrook. 1999. *Safe management of wastes from health-care activities.* WHO. Ginebra.

Madereo contra medicina

Patricia Shanley y Leda Luz. "Los impactos de la degradación del bosque en el uso de las plantas medicinales y las implicaciones en el cuidado de la salud en la Amazonia Oriental", en *Bio-ciencias*, 2003.

♦ Se ha sentido cansado últimamente? ¿O quizás ha tenido tos o alguna infección? Puede ser que incluso usted tenga un problema más serio como diabetes o úlcera. Si es así, usted no es el único. Todos nos enfermamos de vez en cuando y necesitamos ayuda.

Para un porcentaje sorprendentemente alto de la población mundial, mucha de esa ayuda proviene de las plantas medicinales. Eso se debe en parte a razones culturales y en parte a que las plantas suelen ser más baratas que las drogas fabricadas por las grandes empresas. También se utiliza las plantas para tratar de curar enfermedades que la medicina occidental todavía no ha podido solucionar.

Muchas plantas medicinales son de muy fácil acceso. Las mujeres las siembran en sus jardines o crecen por todas partes de forma natural. Sin embargo, algunas plantas importantes han escaseado debido a la actividad maderera, la sobrecosecha y la deforestación, poniendo en riesgo la salud de muchas familias.

Por casi una década, Patricia Shanley, del Centro Internacional de Investigaciones Forestales, y Leda Luz, del Instituto de la Silvicultura Estatal en Minas Gerais, Brasil, han estudiado este problema en la Amazonia. Sus conclusiones, publicadas en "Los impactos de la degradación del bosque en el uso de las plantas medicinales y las implicaciones en el cuidado de la salud en la Amazonia Oriental", en la revista *Bio-ciencias*, no son nada alentadores. Las autoras se enfocaron en la ciudad amazónica de Belem y encontraron que la mayoría de sus 1,7 millones de habitantes utilizan plantas

medicinales para tratar una amplia gama de enfermedades.

Los mercados, las tiendas, las farmacias, las gasolineras y los vendedores ambulantes venden más de doscientas plantas diferentes, de las cuales más de la mitad crecen naturalmente en la región. Tan solo los mercados del casco urbano realizan más de un millón de ventas al año, generando varios millones de dólares, y las ventas siguen creciendo rápidamente. Algunas plantas se venden así no más, pero hay también una variedad cada vez mayor de cápsulas, polvos, medicamentos líquidos y champús. De las doce plantas medicinales más vendidas en Belem, ocho provienen de los bosques.

Las empresas madereras utilizan cinco de esos árboles para la madera, lo que hace escasear este recurso. Muchas especies importantes de árboles medicinales son particularmente vulnerables a la actividad maderera porque crecen lentamente y se encuentran en baja cantidad. Pocos árboles medicinales significan menos acceso para la población pobre y precios más elevados por sus cortezas, raíces y aceites. Eso ha hecho más difícil la vida de la gente enferma.

A los políticos les encanta hablar de la salud porque saben que nos afecta a todos. Pero prestan demasiada atención a las batas blancas y a las drogas caras y no suficiente a las plantas, a las cuales mucha gente recurre cuando está enferma.

[Para solicitar una copia electrónica de este documento en inglés remitirse a Titin Suhartini: t.suhartini@cgiat.org. Para enviar comentarios o preguntas a los autores remitirse a: p.shanley@cgiat.org]

David Kaimowitz



Arturo Rivera

Interculturalidad y saneamiento para indígenas ticos

En el censo poblacional del año 2000 se estudió por primera vez la diversidad cultural del país utilizando una metodología de autorreconocimiento: se invitó a cada individuo a identificarse como miembro de un grupo étnico particular. El Instituto Nacional de Estadística y Censos reveló que la población indígena costarricense estaba integrada aproximadamente por 64.000 personas, lo que representa el 1,7% de la población nacional (Ministerio de Salud y Organización Panamericana de la Salud 2003). De aquel conjunto poblacional se determinó que el 42 por ciento habita en alguna de las 22 reservas indígenas, el 1 por ciento en zonas aledañas a esos territorios y el 27 por ciento está disperso en el resto del país. La complejidad cultural aumenta al considerar que de una muestra de 10.500 indígenas entrevistados, el 65 por ciento se declaró nacido en Nicaragua, el 25 por ciento en Panamá, el 3 por ciento en Costa Rica y el 7 por ciento en otro país (*Ibid.*). A estos grupos postergados el Gobierno de la República los ha considerado prioritarios en el otorgamiento de servicios a los cuales tiene acceso el resto de la población, entre ellos la atención en salud. Ésta, entonces, debiera desarrollarse acorde con

por **Carlos Calleja y Rigoberto Blanco**

los rasgos culturales de los pueblos indígenas.

Cerca del 82 por ciento de toda la población indígena corresponde a los grupos bribri, cabécar y ngobe, cuyas características culturales difieren en aspectos como: uso del agua y el suelo, hábitos de higiene, concepción de sus funciones fisiológicas y del origen de las enfermedades (*Ibid.*). Por ejemplo, en algunos caseríos de la Reserva de Chirripó, ocupada por el grupo cabécar, para atender las enfermedades primero se recurre al diagnóstico y al tratamiento realizados por el *jawá* (el médico tradicional de ese pueblo); asimismo, consideran que las

enfermedades las provoca el *bukurí*, cuyo origen es la impugnación de una especie de castigo divino; y todo lo que es sucio es representado por el

ña, ante lo cual tienen hábitos de higiene particulares. Estos conceptos difieren de los de las otras dos etnias mencionadas.

Sea como sea, el origen de algunas enfermedades infecciosas está en las condiciones del saneamiento básico. Existen enfermedades dadas por la propagación de vectores a partir de la generación de basura y la contaminación de suelos y ríos como consecuencia

de una inadecuada disposición de las excretas en los asentamientos indígenas. Tradicional-



Carlos Calleja y Rigoberto Blanco, químicos, son funcionarios del Departamento de Saneamiento Básico y Ambiental Institucional de la Caja Costarricense de Seguro Social.

mente, la Caja Costarricense de Seguro Social ha aplicado un modelo de atención primaria en salud limitado, pues no ha considerado tales aspectos culturales (Meneses 2003). Mas ahora se está proponiendo un modelo de salud indigenista, basado en una estrategia intercultural participativa para la prevención, en el que el saneamiento básico ambiental es uno de los componentes fundamentales (Meneses *et al.* 2003). Para la implementación de dicho modelo será necesario que los funcionarios de la Caja que participen se familiaricen con el concepto de interculturalidad (Heise 1994), en función de lo cual deben interiorizar las particularidades de los respectivos pueblos indígenas en relación con su percepción de la salud y del ambiente. Éste es un enfoque novedoso en el contexto centroamericano, pues amplía la estrategia de atención prima-

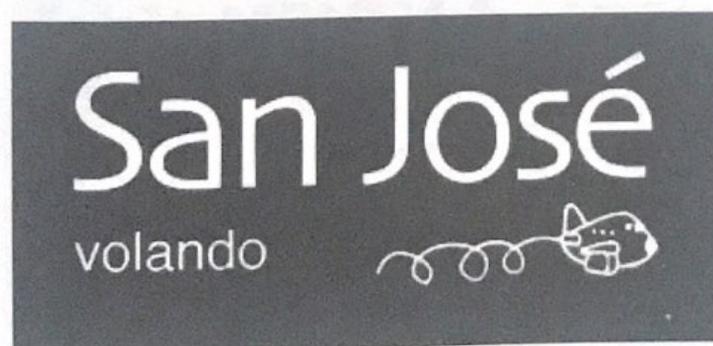
ria ambiental promovida por la Organización Panamericana de la Salud (Proyecto... 2003) tomando como referente rasgos únicos de poblaciones meta, cuya relación con su entorno es diferente de la de aquellos grupos no indígenas y que se ha visto modificada por su exposición a ciertas comodidades de la vida moderna -comodidades que, por ejemplo, conducen a la generación de desechos no biodegradables propios de una sociedad consumista con una identidad ambiental menos arraigada.

Esta estrategia de atención primaria en salud es predominantemente preventiva, busca la protección del ambiente para controlar la aparición de enfermedades y es acorde con lo establecido por la Organización Mundial de la Salud de que un porcentaje considerable de las enfermedades tienen su origen en el ambiente. Las soluciones dependerán tanto

de la Caja, que debe interpretar correctamente las necesidades y expectativas de las comunidades, como de la aceptación por parte de éstas de las soluciones técnicas propuestas por la institución. Esta concordancia redundaría en una mejora de las condiciones sanitarias y ambientales dentro de los territorios indígenas, siempre que el proceso intercultural se desarrolle con equidad, a partir del intercambio de información entre la Caja y los indígenas usuarios de los servicios.

Referencias bibliográficas

- Heise, M. 1994. *Interculturalidad, un desafío*. CAAP: Lima.
- Meneses, L. 2003. *Comunicación personal*.
- Meneses, L., C. Van der Laet y G. Cubillo. 2003. *Comunicación personal*.
- Ministerio de Salud y Organización Panamericana de la Salud. 2003. *Desarrollo y Salud en los Pueblos Indígenas de Costa Rica*. San José.
- Proyecto de cooperación técnica entre Costa Rica, Guatemala y Panamá. Segunda reunión regional, Turrialba, Costa Rica. 2003*. Costa Rica.



**Su guía urbana
Lo mejor de la ciudad
cada mes**

[A LA VENTA]

Franz Hinkelammert

**SOLIDARIDAD O
SUICIDIO COLECTIVO**



FRANZ HINKELAMMERT

[información y pedidos: 277-3688]



En tu mundo

Tel.: 207 47 27 (central),
207 53 15 (cabina),
fax: 207 54 59,
e.e.: radioucr@cariari.ucr.ac.cr

Era-verde

El único programa de televisión sobre la problemática ambiental en Costa Rica.

En febrero:

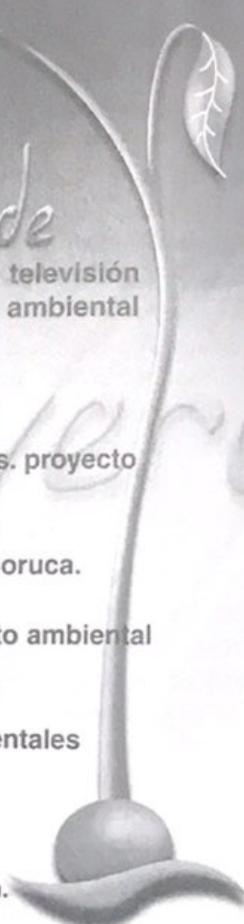
Tivives: zona protegida vs. proyecto megaturístico.

Proyecto Hidroeléctrico Boruca.

Palma africana: su impacto ambiental en la zona sur.

Implicaciones socioambientales del monocultivo de piña.

Canal 15, lunes 9:00 p.m.,
repetición domingo 8:30 p.m.



SUSCRIPCIÓN ANUAL

12 ejemplares: ₡ 4.000

AMBIENiCO

Periodo suscripción: desde _____ hasta _____
(mes) (año) (mes) (año)

Forma de pago: Dinero en efectivo, o cheque
 Depósito en el Banco Nacional a nombre de
Fundación UNA cuenta 131580-3, y enviar
copia de boleta de depósito al fax 277-3289

Nombre: _____

Teléfonos: Oficina: _____ Casa: _____ Celular: _____

Fax: _____ Correo electrónico: _____

Correo postal (para envíos): _____

[Enviar este cupón o la información solicitada al fax 277-3289 o comunicarse con el 277-3688 o con ambientico@una.ac.cr]

Dificultades y amenazas de los mecanismos de desarrollo limpio en Costa Rica

La introducción de los mecanismos de desarrollo limpio (*mdl*) en el Protocolo de Kioto (PK) ha generado muchas expectativas, en cuanto a atracción de inversiones y recursos mediante proyectos de reforestación y forestación, por parte de algunos gobiernos de países no incluidos en el Anexo 1 (países sin obligación de reducir emisiones) y, especialmente, por parte de países ubicados en zonas tropicales. Costa Rica ha estado a la vanguardia de ese grupo de países y ha ido adelantando, tanto técnica como organizativamente, las condiciones para ser anfitrión de ese tipo de proyectos. En efecto, Costa Rica cuenta con una experiencia técnica nada despreciable en materia de financiamiento mediante incentivos para el establecimiento de más de 130.000 ha (alrededor de un tres por ciento de su territorio) de monocultivos de árboles durante los últimos 20 años; y, asimismo, a partir de 1996 ha venido desarrollando un modelo de pago de servicios ambientales que en la actualidad cuenta con las herramientas técnicas para el monitoreo y seguimiento de proyectos de reforestación (establecimiento de plantaciones de monocultivos arbóreos) y conservación permanente de bosques en áreas de propiedad privada. A todo esto se le debe agregar que este país ha sabido aprovechar la fase piloto de proyectos de implementación conjunta y ya en 1998 contaba con nueve de los 21 proyectos aprobados en los países en vías de desarrollo (Pedroni 2000).

Pero, no obstante toda esta experiencia, estudios recientes muestran cuán difíciles, si no

Javier Baltodano, biólogo, es integrante del grupo ecologista Coecoceiba- Amigos de la Tierra.

imposibles, de cumplir son algunas de las condiciones especificadas en el PK y en la Declaración Ministerial de Marrakesh (Conferencia de las Partes 2001) para proyectos de reforestación y forestación; y, en algunos casos, el cumplimiento de ellas se basa en supuestos también difíciles de verificar. Veámoslo a continuación.

El estudio para determinar el potencial del sector forestal de Costa Rica en la mitigación del cambio climático en el marco de los *mdl* (Alfaro *et al.* 2003), llevado a cabo por el proyecto Bosques y Cambio Climático en Amé-

rica Central, ejecutado conjuntamente por Fao y la Comisión Centroa-

por **Javier Baltodano**

mericana de Ambiente y Desarrollo, intentó estimar las *áreas Kioto* según se definen en el PK y en la Declaración Ministerial de Marrakesh. Sin embargo, algunas de las únicas fuentes disponibles (a saber: mapa de uso del suelo 1992 y mapa de uso del suelo 1997) con la información necesaria para efectuar este tipo de estudios no especifican el nivel de verificación de campo y, por lo tanto, no disponen de nivel de precisión (*Ibid.*). Además, los mismos autores reconocen que tanto los paquetes tecnológicos como la metodología y los objetivos de los distintos mapas necesarios para determinar las *áreas Kioto* que están disponibles en el país presentan diferencias que los hacen difícilmente comparables. A pesar de que el estudio de Alfaro concluye que un 20 por ciento del territorio de Costa Rica (poco más de un millón de hectáreas) califica como *áreas Kioto* y que durante el período 2003-2012 se podrán implementar de manera realista, en términos sociales y ambientales, proyectos *mdl* en alrededor de 155.000 ha con un

potencial de fijación de 14 millones de toneladas de carbono, también este estudio en sus conclusiones menciona las limitaciones de la información disponible para estimar estas cifras. Esas limitaciones son muy difíciles o imposibles de superar dado que se refieren a la incertidumbre en la información sobre el estado del uso del suelo a inicios de la década de los noventa.

El estudio de Alfaro plantea dentro de sus objetivos cuantificar la capacidad de fijación de carbono a través de proyectos de reforestación y forestación a desarrollarse en las *áreas Kioto* del país y que contribuirían a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global. Sin embargo, los supuestos en que se basan algunos aspectos de esas estimaciones son dudosos y/o contienen serios errores. A continuación analizamos algunos de ellos.

Establecimiento de la línea base. Este estudio asume que las actividades de reforestación y forestación dentro de la línea base, o sea, "las que ya el país ejecuta como parte de sus planes de desarrollo forestal", se desarrollarán fuera de los terrenos clasificados como *áreas Kioto*. Sin embargo, este mismo estudio asegura que "no es posible predecir en qué proporción exacta estarán estas actividades dentro o fuera de las *áreas Kioto* y cualquier suposición en este sentido tiene una enorme incertidumbre" (*Ibid.*). Esto genera dudas sobre la veracidad de la adicionalidad real de los posibles proyectos Kioto.

Este estudio considera que Costa Rica no cuenta con antecedentes de promoción y financiamiento de actividades de fomento antropogénico de semilleros naturales y asume una línea base igual a cero para esta actividad. Sin embargo, es ampliamente reconocido nacionalmente que el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal paga servicios ambientales desde 1996 a áreas que se encuentran en estado de regeneración temprana, en algunos casos más cercanas al potrero original que a un bosque secundario. Al establecer el pago de servicios ambientales el propietario contrae la obligación de proteger el área contra el ganado y los incendios (cercas y rondas cortafuegos) y otras prácticas que son consideradas como "fomento antropogénico de semilleros naturales". Asimismo, ese estudio no toma en cuenta el carbono acumulado en el suelo a la hora de cuantificar el carbono de la línea base, y considera que el alto costo de monitorear el carbono del suelo hace que este parámetro no pueda ser incluido dentro de los procesos de certificación y cuantificación necesarios para el *mdl*. Sin embargo, se conoce que un significativo porcentaje del carbono acumulado en sistemas forestales se encuentra en el suelo y el mantillo y que existe muy poca información sobre las dinámicas del carbón en esos sitios. Aun más, se sabe que algunas de las prácticas usuales en el establecimiento y manejo de plantaciones de árboles tienen incidencia directa sobre estas dinámicas. Por ejemplo, el arado

y subsuelado de un terreno a la hora del establecimiento de una plantación tiende a incrementar la temperatura del suelo, lo cual facilita la liberación de carbono.

Ese estudio también asume que los proyectos *mdl* serán establecidos en áreas cubiertas de pastos y asume, a falta de información, un valor genérico de 10 ton/ha de carbono acumulado en este tipo de agroecosistemas. Sin embargo, se debe recalcar que existe en Costa Rica una amplia diversidad de tipos de pasturas y sistemas agrícolas, la mayoría de los cuales integran una masa arbórea natural considerable que no está siendo tomada en cuenta. De hecho, actualmente la mayor parte de la madera que consume el país proviene de pasturas arboladas. Solamente en el año 2001, por ejemplo, se sacaron de manera legal alrededor de 260.000 m³ de madera a partir de unas 170.000 ha de potreros arbolados (tres por ciento del territorio nacional) (Estado de la Nación 2003).

Determinación de riesgos. En el estudio citado se menciona que la información cuantitativa necesaria para determinar los riesgos de proyectos *mdl* estuvo disponible para los fines de ese estudio. Se asume, entonces, un descuento del 20 por ciento del potencial total de carbono fijado para compensar por riesgos político-sociales y un 10 por ciento de descuento para compensar por riesgos técnico-forestales. El estudio considera que este último riesgo para Costa Rica es bajo por razones que no da a conocer. Sin embargo, se debe

mencionar que las plantaciones de monocultivos arbóreos no tienen más de dos décadas y que en los últimos años ha habido una tendencia a producir solamente dos especies (*Gmelina arborea* y *Tectona grandis*), por lo que es de esperar que se empiecen a desarrollar en un futuro próximo plagas importantes para esos mo-

las cuales estaban cubiertas de monocultivos forestales. En este sentido, la evaluación de riesgos debe cobrar más importancia y un mayor nivel de precisión.

Determinación de permanencia. El estudio en cuestión no aborda de manera clara el tema del carbono contable y la re-emisión. Asume, simple-

de la madera es utilizada para la fabricación de tarimas usadas en el transporte de banana, las cuales son desechadas en el mismo año de fabricación y, probablemente, la permanencia del carbono fijado no pase de unos pocos años.

Por otro lado, respecto de las actividades de fomento antropogénico de semilleros naturales,

el estudio asume que los bosques secundarios se mantendrán por períodos de al menos 50 años, por lo que no se descuenta de este tipo de actividades carbón por re-emisión. Sin embargo, a pesar de que la Ley Forestal actual prohíbe el cambio de uso (no se permite transformar bosques en potreros), siempre es posible que



Arturo Rivera

nocultivos. Asimismo, el fenómeno de *El Niño* ha afectado severamente el territorio nacional facilitando la propagación de enormes incendios. En la época seca de 1998, por ejemplo, se quemaron en la zona de trópico húmedo, donde nunca antes se había reportado fuegos incontrolados, más de 200.000 ha, parte de

mente, que del carbono acumulado por un determinado proyecto se descuenta un 50 por ciento por concepto de re-emisión una vez aprovechada la madera de una plantación. Sin embargo, se conoce que los ciclos de corta de la especie más plantada en el país (*Gmelina arborea*) no sobrepasan los 12 años y que la mayor parte

haya modificaciones a la ley o, como está ocurriendo en la actualidad, que se dé cambio de uso de manera ilegal.

Para resolver el problema de la no permanencia del carbono fijado en las plantaciones de árboles se han estado desarrollando algunos métodos contables. El Grupo Cam-

bio Global, del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie), ha venido evaluando tres métodos contables para Costa Rica y Centroamérica (Pedroni y Locatelli 2002): ton-año, CO² equivalente acumulado durante la vida del proyecto y créditos temporales (en cuadro siguiente se presenta una evaluación de estos métodos).

troamérica, con el objetivo de estimar la viabilidad económica de posibles proyectos y el tamaño mínimo de proyecto para que el *mdl* sea considerado un incentivo. Los resultados del estudio señalaron que la rentabilidad de este tipo de proyectos resultó difícil. De un total de más de 1.500 escenarios simulados, solamente el ocho por ciento permitía la

Los autores de este estudio sugieren en sus conclusiones que países pequeños como Costa Rica deben pensar en proyectos sombilla para sobreponerse a las limitantes de tamaño de proyecto. Sin embargo, la rentabilidad, debido a la escala de la operación, se logra al mantener proyectos unidos en territorio y estandarizando las labores y los procedimientos,

ambas acciones difíciles de conseguir con la tenencia de la tierra que caracteriza a Costa Rica.

Según las últimas estimaciones del Panel Intergubernamental

sobre Cambio Climático existe necesidad de reducir emisiones en una cantidad muy superior a lo estipulado en el PK si se quiere tener un impacto significativo en cuanto a la disminución del calentamiento global en los próximos cien años. Sin embargo, a pesar de lo limitado de las reducciones propuestas por el PK, éste introduce mecanismos que, como se presenta en este estudio, no son precisos a la hora de cuantificar la cantidad de carbono fijada o su permanencia. Existen serias dificultades e irregularidades a la hora de estimar tanto las áreas

Ventajas y desventajas de los métodos contables (con base en Pedroni y Locatelli [2002])

Método contable	Ventajas	Desventajas
Tonelada-año	Seguro para el clima	Los créditos se generan muy despacio Es necesario ponerse de acuerdo sobre el tiempo de equivalencia ¹
Almacenamiento promedio ajustado por tiempo de equivalencia	Más créditos en menos tiempo	Riesgos para el clima Se debe hacer ajustes por riesgos Es necesario ponerse de acuerdo sobre el tiempo de equivalencia
Créditos temporales	Más créditos en menos tiempo <i>Liability</i> del comprador Riesgo climático moderado o nulo dependiendo de las interpretaciones No hace falta tiempo de equivalencia	Riesgo económico muy grande (debido a la poca demanda). Contabilidad puede ser compleja Muchas interpretaciones posibles

1. Tiempo de equivalencia: tiempo durante el cual una tonelada de CO₂ debe permanecer almacenada como carbono en la biomasa o en el suelo para compensar el *cumulative radiative effect* de una cantidad igual de CO₂ durante su período de residencia en la atmósfera.

Existe una serie de incertidumbres y dificultades para medir la fijación (véase cuadro). Aun la contabilidad ton-año, la menos riesgosa, tiene el inconveniente de que el tiempo de equivalencia no ha sido del todo definido. Se mencionan valores de tiempo de equivalencia desde 55 a 100 años. El mismo estudio analizó distintas variables como el precio de tonelada fijada, métodos de contabilidad, tiempo de equivalencia (55-100 años), monitoreo, costos, etcétera, mediante modelos desarrollados a partir de experiencias de plantaciones forestales en Cen-

participación de proyectos pequeños (menores a 500 ha). La media en el tamaño de un proyecto para que la venta de carbono fuera rentable fue de 5.000 ha. La metodología contable de ton-año no permite proyectos menores a 1.000 ha. O sea, entre más estricta y, por lo tanto, menos riesgosa para el clima es la metodología empleada, más grande tiene que ser el proyecto para alcanzar su rentabilidad. Asimismo, es importante notar que con precios de \$18/ton la metodología de ton-año alcanza su rentabilidad en proyectos por encima de las 40.000 ha.

Kioto como la contabilidad del carbono fijado. Aun más, los *mdl* no solo han ido demostrando que son inciertos a nivel de su efectividad real para reducir las emisiones y tener un efecto sobre el cambio climático, sino también se han tornado mecanismos complejos cuya discusión ha retardado la negociación del PK.

En Costa Rica, en parte como un compromiso unilateral frente a la Convención de Río y las siguientes convenciones sobre cambio climático, se ha desarrollado e implementado, a lo largo de los últimos siete años, un sistema de pago de servicios ambientales que, si bien presenta algunas debilidades, es considerado honesto y efectivo, y que se nutre nacionalmente de un impuesto de 3,5 por ciento a los combustibles, planteándose a corto plazo apoyarlo también con un impuesto al consumo nacional de agua y electricidad - la idea es que el que consume el servicio lo pague en una medida equitativa. En la actualidad, el *psa* reconoce básicamente dos actividades que producen servicios ambientales: la conservación del bosque y la siembra de árboles, ya sea en plantaciones de monocultivos o como árboles aislados en sistemas agroforestales. Se dedica alrededor de \$7 millones anuales para financiar *psa*, de los cuales alrededor de un 80 por ciento van dedicados a la conservación del bosque y un 20 por ciento a las plantaciones. En los últimos años distintos sectores (ecologistas, académicos, indígenas) han cuestionado el *psa* a las plantaciones con el argumento de

que esta actividad en algunos casos daña los mismos servicios ambientales por los cuales se paga (protección del suelo, del agua y conservación de la biodiversidad) y es más bien una actividad lucrativa. (En varios artículos se han identificado los impactos negativos de las plantaciones de monocultivos de árboles sobre el ambiente y las comunidades [Movimiento Mundial por los Bosques 2003, Coecoceiba-Foe CR 2003, Foei 2000]).

Los proyectos de forestación y reforestación en el marco de los *mdl* vendrían a incrementar la tasa de establecimiento de plantaciones de monocultivos. Alfaro (2003) estimó que durante el período 2003-2012 se podría plantar unas 61.000 ha de monocultivos de árboles en áreas Kioto, es decir unas 7.600 ha/año, lo que implica más que duplicar la tasa de establecimiento de las plantaciones que hay en la actualidad. Las plantaciones de monocultivos de árboles entrarían a competir de una manera agresiva por terrenos con la regeneración secundaria y la conservación del bosque tropical. Es muy posible que tal incremento produzca una distorsión severa en los precios de la madera y en el sistema de *psa* costarricense.

Por otro lado, el trabajo de Pedroni y Locatelli (2002) muestra que los proyectos *mdl* tenderán a ser megaproyectos de 1.000 o más hectáreas para ser viables en términos económicos. Esto presenta una amenaza a la tenencia de la tierra de los proyectos forestales en Costa Rica, cuyo tamaño promedio no sobrepasa las 50 ha.

La concentración de la tierra por parte de proyectos de monocultivos de árboles ha sido documentada en varias partes del mundo incluyendo proyectos de producción de árboles para pulpa en Costa Rica (Foei 2000).

Costa Rica, siendo un país pobre y en vías de desarrollo, necesita apoyo internacional para consolidar sus esquemas de conservación de bosques, protección de la biodiversidad y fortalecimiento del sector forestal. Sin embargo, el apoyo debe ser honesto y debe respetar la tenencia de la tierra y los mecanismos que el país ha ido desarrollando. Mezclar el *psa* con los *mdl* es arriesgado tanto para el clima como para los ecosistemas boscosos y las comunidades que allí habitan.

Referencias bibliográficas

- Alfaro, M., M. Hidalgo y A. Méndez. 2003. *Evaluación del sector forestal de Costa Rica para la mitigación del cambio climático en el marco del MDL. Informe Final. Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)- Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD)*, San José, Costa Rica, Abril del 2003.
- Coecoceiba-Foe. 2003. *La restauración ecologista del bosque tropical*. San José.
- Estado de la Nación. 2003. *Noveno Informe del Estado de la Nación*. San José.
- Foei, 2000. *Árboles Problemáticos. Amigos de la Tierra Internacional*, Amsterdam, The Netherlands.
- Movimiento Mundial por los Bosques. 2003. *Las plantaciones no son bosques*. WRM. Montevideo. 2003.
- Pedroni, L. 2000. *Implementación conjunta y desarrollo limpio: una nueva oportunidad para Centroamérica. Informe técnico #12*.
- CATIE - Intercooperation/Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, Berna. Turrialba, Costa Rica.
- Pedroni, L. y B. Locatelli. 2002. *Contabilidad de créditos para carbono forestal: métodos e implicaciones. Análisis de Opciones del Mecanismo para un Desarrollo Limpio*. Presentación en Taller Miae-Ocic, enero 2002.



**Fundación Pro Ciencia, Arte y Cultura
de la Universidad Nacional
(Fundación UNA)**

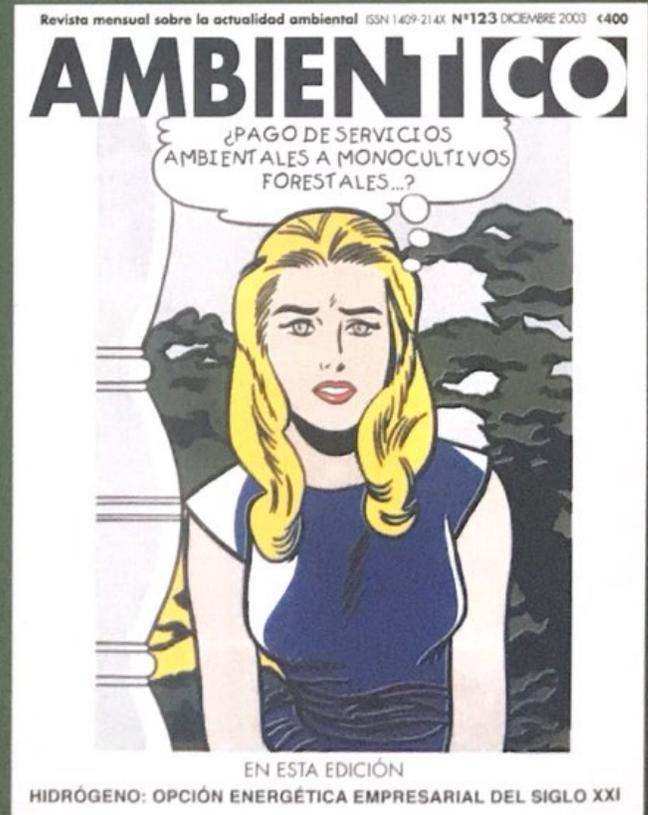
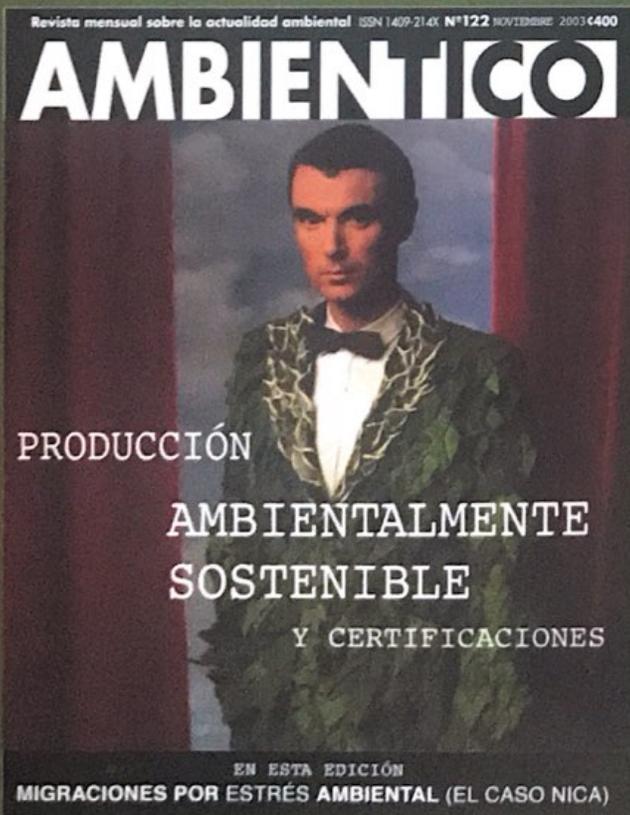
una organización privada y sin fines de lucro
que contribuye, día con día, al desarrollo de
la Universidad Nacional.

Agencia de viajes
MILLENIUM 3
UN PUENTE AL MUNDO



**TIENDA Y LIBRERÍA
UNIVERSITARIA**
Excelente precio, servicio y calidad

[A LA VENTA]



[información y pedidos: 277-3688, ambientico@una.ac.cr]