

Tecnología para la vida diaria

En última instancia la ciencia y la tecnología han de servir para facilitar la vida diaria y resolver las necesidades básicas de la gente. Si ésta vive en condiciones difíciles y de aislamiento, como es el caso del habitante rural, tanto más ingeniosa, simple y barata ha de ser la tecnología a su servicio. Los dos relatos siguientes ilustran este principio así como el hecho de que la mejor solución no siempre es invención del técnico o el experto. En ocasiones prevalece la experiencia local como en el caso de los campesinos etíopes y sus plantaciones de eucaliptos.

El filtro de Jedee-Thong

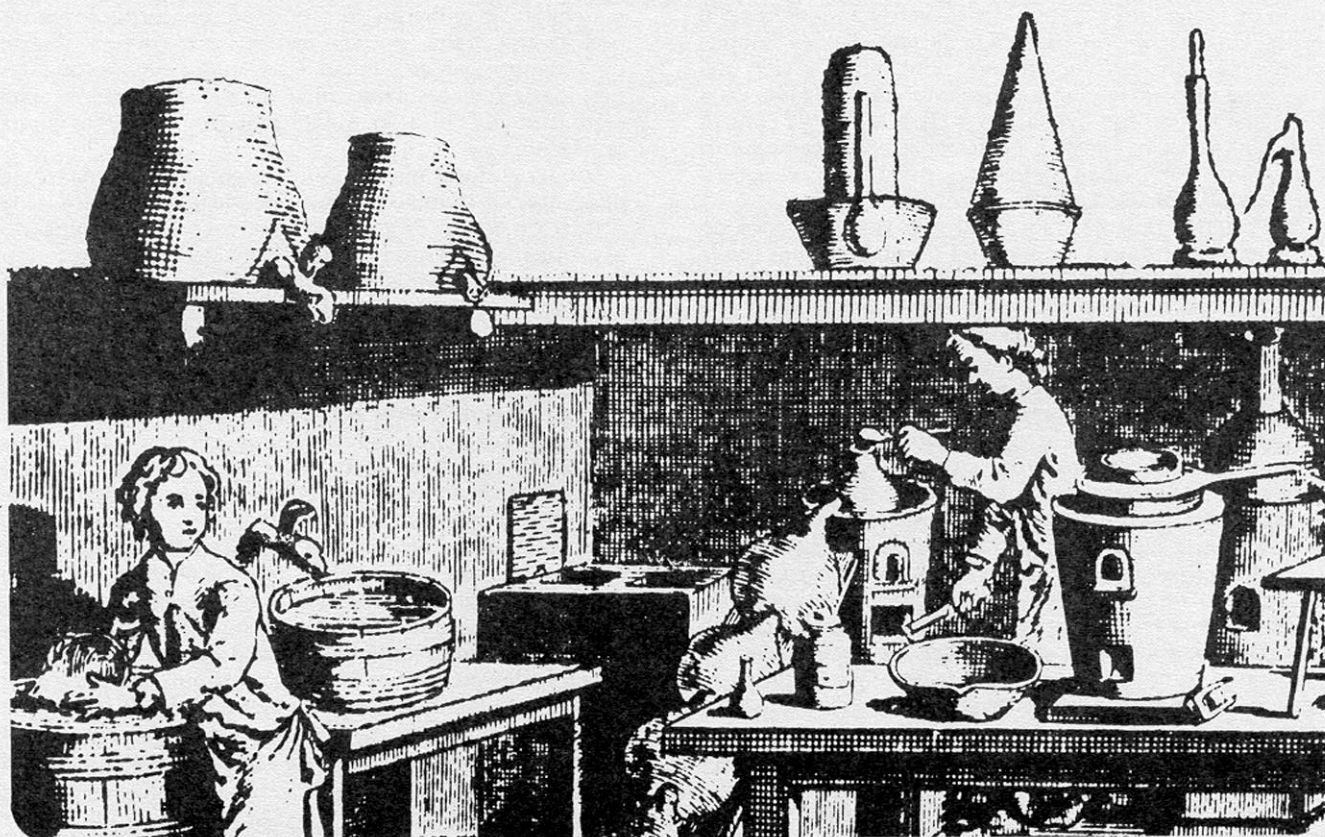
Hasta este año la pequeña aldea de Jedee-Thong, en Tailandia, afrontaba un problema común a muchas comunidades rurales de los países en desarrollo: los 720 habitantes dependían del agua llovida recogida en tinajas, o del agua sacada directamente del lodoso río Chao Phraya para sus necesidades. Ahora bien, ello fue antes de que el doctor Nguyen Cong Thanh recibiera una bolsa del CIID para investigación con miras a estudiar un diseño funcional de un sistema de suministro de agua para comunidades rurales. Un ingeniero ambiental canadiense que enseñaba en el Instituto Asiático de Tecnología (AIT) en Bangkok, el doctor Thanh escogió "invertir" una parte de su beca en la construcción de un sistema real de filtración.

El principal problema del uso de las aguas superficiales tropicales para consumo humano es la remoción de las partículas de enturbiamiento, principalmente el barro y otras en suspensión. El método mas común de remoción es un sistema de filtración de tasa rápida en que se emplean químicos que coagulan las partículas finas para su posterior asentamiento y filtración. Sin embargo, este método es demasiado complejo y costoso de instalar y de operar en la mayor parte de los países en desarrollo.

El sistema de filtración escogido por Jedee-Thong, diseñado y probado a nivel piloto en el AIT, consiste en un prefiltro de flujo horizontal a base de granito que trata el agua cruda, seguido por un filtro vertical lento de arena que refina el agua tratada para consumo humano.

En mayo de 1977 los aldeanos, con la supervisión del AIT, comenzaron la construcción. Los hombres hacían su parte luego de la jornada diaria, las mujeres ayudaban cuando tenían tiempo durante el día, en los fines de semana todos removían tierra, trabajaban la estructura de soporte, hacían la mezcla y ponían los ladrillos. Luego de siete meses terminó la construcción y el sistema empezó a funcionar en enero de 1978.

Tanto el prefiltro como el filtro lento de arena han funcionado excelentemente: la remoción del enturbiamiento llega al 92% y la de los organismos coliformes entre



96 y 99%. El agua no recibe tratamiento de cloro porque los aldeanos objetaron su sabor, pero el agua resultante es "pura como el cristal", dice el doctor Thanh, segura de beber, y, según los aldeanos, de mejor sabor que la lluvia.

Cuánto cuesta esta agua a los aldeanos? El total de los costos de construcción —cubiertos con la beca del doctor Thanh, una ayuda del gobierno provincial y por el concejo municipal— ascendió a unos 5000 dólares U.S., es decir, cerca de 30 por cada familia de seis miembros. El sistema suministra ahora 50 litros de agua por persona al día a un costo funcional de 80 dólares al mes.

El sistema de distribución no está aún completo. Los aldeanos deben recoger el agua de grifos comunales, pero se instalarán tuberías a lo largo del camino con ayuda de contribuciones municipales y fondos del gobierno local. El doctor Thanh vigilará personalmente los trabajos de construcción. La exitosa historia de Jedee-Thong apenas ha comenzado. Se espera que el nuevo sistema lleve a un programa sanitario integral para la aldea. Algunas aldeas vecinas ya han expresado interés en el sistema, y los residentes de Jedee-Thong están ansiosos por compartir su recién adquirida experiencia.

(Información del AIT).

La lección del eucalipto

Addis-Abeba, la capital de Etiopía, debe su existencia a un árbol. A la vez, el árbol debe su existencia a la sagacidad y persistencia del campesino del país.

Entre estos dos hechos hay una historia de desarrollo que podría servir de lección a quienes creen que adaptar la ciencia y la tecnología a las necesidades de las poblaciones rurales es un trabajo que solo puede ser hecho por "expertos".

En un esfuerzo por detener la destrucción ambiental, y a la vez proporcionar combustible y material de construcción, las autoridades forestales de África han estado produciendo millones de plántulas de árboles que distribuyen en las aldeas a precios subsidiados, e incluso gratis, esperando con ello estimular la siembra de árboles por parte de individuos y comunidades. Pero han tenido poco éxito. Una excepción destacada (y gallarda) es Etiopía, donde se han establecido unas cincuenta a cien mil hectáreas de plantaciones de eucalipto. Casi toda esta vasta forestación rural fue hecha, antes de que Etiopía contara con un servicio forestal profesional, por campesinos analfabetas que usaban métodos que hubieran crispado a un forestal "apropiadamente entrenado".

Un sistema agrícola tradicional con casi 3000 años de antigüedad enfrentó a los enormes bosques etíopes con la competencia por tierras cultivables. Fuente de combustible y de madera, los bosques eran también vistos como una especie de tierra perdida —extensiones de árboles donde mejor podrían darse cultivos. La mayor presión sobre la tierra se ejercía alrededor de las ciudades. Cuando en estas zonas toda la tierra al "alcance por burro y mula" había sido denudada de combustible y de madera, y la erosión y la escasez de agua comenzaron a cobrar sus víctimas, los habitantes se movieron hacia los bosques todavía intactos. En esta forma, la capital etíope fue trasladada varias veces a lo largo de la historia. El hecho de que Addis-Abeba se convirtiera finalmente en la ciudad capital permanente, y no solo en otra estación de un gobierno ambulatorio, puede deberse en gran parte a la introducción del eucalipto en 1905. Un suministro seguro para las necesidades de madera así como la protección de la tierra y las fuentes de agua, pusieron fin a la ciudad errante. Cualquiera que haya sido el método usado para seleccionar la especie mas apropiada, los resultados fueron puestos en práctica con rapidez y firmeza.

Los agricultores etíopes de hoy día conocen y plantan solo dos especies. Por encima de los 2000 metros ellos usan

E. globulus, y en altitudes menores *E. camaldulensis*. El *E. camaldulensis* crece no solo en condiciones áridas donde su tolerancia lo hace una escogencia obvia, sino también en áreas donde la precipitación anual pasa de los 1000 mm. Sembrar este árbol bajo condiciones de fuerte precipitación confunde a la mayor parte de los científicos que hubieran optado por otras especies que se sabe sobreviven y ramifican mejor bajo tales condiciones.

La explicación es muy sencilla. Las dos especies seleccionadas combinan, mejor que cualquier otras, una buena adaptación al clima y a la tierra con la necesaria fortaleza para sobrevivir a las peculiares técnicas de plantío usadas por los agricultores etíopes. Todo esto está mal, pero funciona y sirve a la necesidad.

El agricultor etíope produce las plantas de eucalipto él mismo o las compra de un vecino emprendedor. Algunos agricultores establecen plantaciones sembrando directamente la semilla, evitando del todo la etapa del vivero.

La tierra donde se van a sembrar las plántulas es trabajada generalmente a mano, para proporcionar una tierra de estructura blanda con condiciones favorables de aireamiento y drenaje. Habiendo preparado el área de plantación, el agricultor prefiere esperar por condiciones ideales: un día nublado sin viento, preferiblemente con una pequeña llovizna.

Las plantas son sacadas del vivero con pequeños azadones y tratando de dañar al mínimo el delicado sistema de raíces. No se podan las largas y delgadas ramas ni se les quitan las hojas. El agricultor simplemente las junta tal como están y las lleva al área de plantío. Desde un ángulo científico, las plantas están condenadas. La proporción raíz/retoño es muy baja, y se ve aun mas amenazada por el daño sufrido durante la remoción y el transporte. Un forestador profesional no esperaría que el sistema mas o menos mutilado de la raíz pudiera sostener la evapotranspiración de un tallo dos veces mas largo, y los árboles se siembran muy cerca unos de otros, con una densidad entre 40 y 100 mil plántulas por hectárea. Para el forestador profesional, diez mil plántulas por hectárea es ya demasiado denso.

Y si uno visitara una plantación agrícola etíope dos días después de la siembra, le daría la razón a los científicos. Las puntas cuelgan hacia abajo y algunas hojas se comienzan a marchitar. Sin embargo, sorprendentemente, por lo menos una cuarta parte de las plantas sobrevive al fuerte tratamiento, a veces la mitad. El agricultor cuenta con estas pérdidas; si el resultado final de sus esfuerzos es una plantación de 10 a 25 mil plantas por hectárea queda satisfecho.

Los agricultores etíopes ven su plantación en una forma diferente, en términos de sus necesidades y deseos. Una plantación densa cerrará copa en pocos meses, eliminando el problema de la fuerte competencia del pasto y haciendo innecesario el deshierbe. Y si los árboles permanecen delgados y pequeños, mucho mejor porque el producto está en demanda. La madera de pequeñas dimensiones es un componente mayor de las casas rurales etíopes, y se emplea también en cantidades considerables para la construcción de cercas no alambradas. Al comienzo, las densas plantaciones del agricultor etíope darán estos productos en abundancia, y luego producirán los de grandes dimensiones, que se comercializan como combustible y como vigas para construcción.

En los últimos veinte años los alrededores de Addis-Abeba han sido reforestados con eucalipto porque sus propietarios han encontrado que ellos pueden ganar más con los árboles que con las cosechas de trigo o cebada, echando atrás una tradición de 3000 años.

La forestación rural es un éxito en Etiopía porque se han desarrollado técnicas acordes a las condiciones locales. La lección del eucalipto es clara: la ciencia o la tecnología deben ser calibradas de acuerdo a las necesidades humanas reales que intentan servir.

Gunnar Poulsen