



Esta obra forma parte del acervo de la Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM

www.juridicas.unam.mx

PARTICIPACIÓN CAMPESINA PARA LA GENERACIÓN DE TECNOLOGÍA ALTERNATIVA

Víctor M. Berrueta Soriano
Fernando Limón Aguirre

INTRODUCCIÓN

Si partimos de que el tipo de medio ecológico en el cual se reproduce una sociedad determina en cierta medida la práctica social de explotación del mismo, podremos afirmar que la tecnología empleada por campesinos para tal fin se encuentra integrada a su estructura y dinámica sociocultural (Nahmad, González y Rees, 1988: 239-263; Vejarano, 1990: 95-130); de igual forma, es a partir de su percepción del medio que instrumentan un sistema técnico culturalmente específico, de forma que toda innovación tecnológica está articulada con su modo de vida, su manera de ver el mundo y su universo de valores (Valverde, Vieto y Pacheco, 1996: 9-19).

Es una práctica común el que la transferencia e introducción de tecnologías “modernas” se realice subvalorando o ignorando la tecnología local y los conocimientos de los productores. Se piensa que los cambios tecnológicos se circunscriben sólo a lo técnico, sin considerar con la debida seriedad que éstos interactúan y repercuten en todo el sistema de relaciones sociales, culturales y productivas de estos grupos (Nahmad, González y Rees, 1988: 239-263; Vejarano, 1990: 95-130). Esto da como resultado el diseño de paquetes tecnológicos inadaptados e inapropiados, que al imponerse a los campesinos, resultan incongruentes (Valverde, Vieto y Pacheco, 1996: 9-19).

En el ámbito rural, y mayormente en el contexto de los pueblos y comuni-

dades indígenas, una innovación tecnológica no sólo es importante por sus características técnicas, también el proceso por el cual una población participa y/o se apropia de ella lo que constituye, en sí, un reclamo de los pueblos indígenas (*cfr.* III, 1991: 5-130). De acuerdo con Aguilar (1994: 195-213) y con Vejarano (1990: 95-130), se requiere de elementos metodológicos que propicien el acercamiento entre el enfoque tecnológico y el enfoque local socioeconómico y cultural y la búsqueda de nuevas orientaciones en el proceso de generación y transferencia de tecnología.

En el contexto de la agricultura campesina, la tecnología alternativa es aquella que permite potenciar las capacidades productivas de los campesinos, favoreciendo así un mayor grado de bienestar y de autonomía (Aguilar, 1994: 195-213). A ello habría que añadir el potenciar las capacidades creativas y, sobre todo, la utilización y el fortalecimiento de los propios conocimientos, mismos que siempre son culturales. El autor mencionado se refiere, asimismo, a tecnología de pequeña escala que utiliza fuentes naturales de energía, que es sustentable, que no contamina y procura impactos negativos muy leves en el ambiente; cuyo control puede ser descentralizado, que usa materiales locales y, sobre todo, que se genera con el concurso de los conocimientos de quienes posteriormente habrán de utilizar dicha tecnología.

En los procesos de investigación participativa se ha prestado poca atención a los aspectos mecánicos o al desarrollo de mejores herramientas que faciliten el trabajo realizado por los cam-

pesinos (Berkel y Laate, 1997: 4-5). Lo importante para generar un tipo de tecnología que realmente represente una alternativa para los campesinos de subsistencia, no son únicamente las características técnicas de las innovaciones, sino también el proceso por medio del cual una población se apropia y adopta dicha tecnología e, incluso, se involucra en el diseño mismo.

Para Vejarano (1990: 95-130) el cambio tecnológico, considerado como un instrumento fundamental para el despliegue de las potencialidades en los ámbitos rurales, se logra a través de tres componentes básicos: la generación –proceso de investigación para obtener conocimientos nuevos y que origina bienes y servicios incorporados a la tecnología–, la transferencia –considerada como el conjunto de actividades, acciones y servicios organizados, necesarios para entregar a los usuarios una tecnología adecuada e incorporable a sus procesos productivos–, y la adopción –proceso por el que los usuarios valoran y hacen uso de la tecnología transferida.

Es, sobre esta base, intentando superar esta idea del desarrollo tecnológico y su transferencia, atendiendo de manera particular a la valoración y la adopción de la tecnología desde los códigos y criterios locales y culturales, como se podrían fortalecer los procesos de participación campesina. Ello contribuiría así al logro de la equidad social, a la consolidación de la autonomía y la capacidad propositiva, y al fortalecimiento del poder local. Uno de los rasgos característicos de la investigación participativa es el evidenciar, refrendar y conso-

lidar el poder que significa el conocimiento del pueblo o de los pueblos: "Éste puede ser un poder social, que permite a la sociedad desarrollar sus relaciones con el medio, transformarlo y ser transformada por él y, también, controlar y manejar sus propias relaciones sociales" (Vasco, 1992: 1).

Para echar a andar un proceso de generación de tecnología rural es deseable, por tanto, la coparticipación desde la creación de la innovación hasta la obtención de los beneficios (Radulovich y Karremans, 1993; Valarezo, 1995: 4-11). En este sentido, es necesario propiciar el involucramiento y la participación consciente, reflexiva y activa de los destinatarios, sin subestimar el valor de su propia tecnología y favoreciendo así un proceso de generación y apropiación tecnológica exitoso (Jiménez, 1988; Yopo, 1989; Alcocer, 1998: 433-463).

El objetivo del presente trabajo de acuerdo con lo anterior, es dar cuenta del proceso de generación conjunta de una tecnología alternativa con un grupo de productores de café orgánico¹. Por lo tanto aquí se presenta el proceso participativo que impulsó la construcción de un secador solar para café con la uti-

¹ La primera etapa de este trabajo (diseño y evaluación de prototipo) formó parte del programa de Maestría en Desarrollo Rural y Recursos Naturales de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) de uno de los autores. La segunda etapa (difusión y construcción) fue un proyecto de colaboración entre FORO para el Desarrollo Sustentable, A.C. y El Colegio de la Frontera Sur.

lización de materiales económicos y accesibles, la reflexión, valoración y aprovechamiento del conocimiento cultural, la experiencia y creatividad de todos los participantes, así como los criterios, que a juicio de los productores, son importantes para evaluar y optar por una tecnología diferente.

EL SECADO DEL CAFÉ

En la producción del café el trabajo es ejecutado por todos los miembros de una familia: hombres, mujeres, niños y niñas. Aunque las organizaciones cafecultoras normalmente están conformadas principalmente por hombres, las mujeres y los niños colaboran en las tareas de cosecha, lavado, despulpado y secado del café. Los hombres se encargan asimismo de las labores propias del mantenimiento de la parcela (conservación de suelos, podas, control de sombra, abonos), del control de calidad del producto y de la comercialización.

Los aspectos propiamente productivos, que están en manos de los hombres, comienzan con la selección del grano para hacer los viveros o almácigos; posteriormente, las matas deben ser plantadas dentro de la huerta, sea ésta una nueva plantación o el trabajo de resiembra en un cafetal ya en proceso de producción. A las plantas hay que darles el manejo más adecuado buscando potenciar la capacidad productiva; de manera que a partir, en promedio, del quinto año y posteriormente el mayor tiempo posible (30 o más años), se tenga un buen ciclo anual de cosechas. Esto implica limpiar las huertas de otras yerbas para que no se compita

por nutrientes y, particularmente para el caso que nos toca, todas las estrategias de la denominada producción orgánica.

La producción orgánica es, para decirlo de manera muy simple, aquella que no incluye insumos agroquímicos en su proceso, y que conlleva prácticas y técnicas de conservación de la biodiversidad, particularmente del suelo: elaboración de terrazas, manejo de árboles asociados que dan sombra al cafetal e incorporación de abonos orgánicos, entre otras.

Durante la época anual del corte del grano, la actividad se intensifica y el trabajo familiar se concentra en ello, puesto que la principal fuente de ingresos económicos proviene de la venta del grano y su precio varía según la calidad del mismo. Así, en el corte participa la mayor cantidad de gente posible, de manera que se aproveche al máximo la producción, sin poner en riesgo el grano por sobremaduración o por su caída de la mata.

Una vez cortados los granos, comienzan los trabajos cuya responsabilidad principal es o puede ser de las mujeres: despulpar el grano, ponerlo a fermentar durante un día, lavarlo, limpiarlo de impurezas y seleccionarlo al tiempo de su secado. Cuando se alcanza el grado de secado propicio para su almacenamiento, se encostala y, así, o se le guarda o se dirige, mediante la venta o mediante el control de los siguientes pasos, a su transformación industrial para llegar a los consumidores en sus múltiples formas.

En todo este proceso, el secado del grano de café constituye una de las par-

tes de mayor trascendencia, para no demeritar el trabajo previo y para obtener las mejores ganancias posibles. El principal factor que influye en la calidad del grano almacenado es la humedad. Los granos húmedos constituyen un medio ideal para el desarrollo de microorganismos e insectos que dañan al producto, además de deteriorar su aspecto, —el cual es fundamental para algunos mercados, especialmente el europeo.

En trabajos previos (Berrueta *et al.*, 2003) hemos dado cuenta de los diferentes sistemas de secado de café, dentro de los cuales el “patio de secado” es el más típico y generalizado (véase figura 1), el cual consiste en exponer los granos húmedos durante varios días a los rayos directos del sol sobre una superficie de cemento, removiéndolo periódicamente hasta que su humedad se haya reducido. Este sistema implica proteger los granos del polvo, la basura y los animales, así como de las lluvias repentinas, las cuales son muy comunes en la época del corte y secado de este aromático producto, y guardarlos durante las noches, para que precisamente no se humedezcan por el sereno.

El procedimiento de secado en patio es simple y barato, pero si el aire tiene una temperatura baja y una humedad relativamente alta, la cantidad de grano que se podrá secar será muy poca, pues solamente se aprovecha la cantidad de calor que se genera por los rayos directos del sol.

Como se mencionó anteriormente, el secado de café es una actividad que cada productor realiza con sus familias de manera individual y con sus propios



Figura 1. Patio de secado típico (Tziscaco, Chiapas).

medios, y el uso del patio depende del espacio disponible de terreno y de la cantidad de producto. Se pueden definir las siguientes características del secado en patio, donde el reconocimiento de los defectos y las limitaciones "tecnológicas" se hace explícito (Berrueta, *et al.*, 2003):

- Una vez despulpado y lavado el café es esparcido en el patio a mano o con un rastrillo de madera, dejando una capa delgada de alrededor de 5 cm cuando está muy húmedo. Conforme se pierde humedad, se pierde volumen y se va aumentando gradualmente el grosor de la capa.

- El café se coloca en el patio, por lo general, después de las 10:00 hrs, pues además de tener que limpiar el patio hay que esperar a que éste se caliente un poco, debido a que el cemento se enfría y humedece por la noche; el café es recogido alrededor de las 18:00 hrs, o antes en caso de lluvia. Si se colocara café en un patio húmedo y sucio con tierra, se contaminaría y podría adquirir un color oscuro, así como olores o sabores que afectarían su calidad. Para

homogeneizar el secado, el café es removido cada 15 o 30 minutos con un rastrillo de madera dependiendo del grado de humedad. La cantidad de café que se seca en cada ocasión varía; por lo general en Tziscaco, de uno a tres costales de alrededor de 60 kg.

- Para que el café pierda la cantidad de humedad necesaria y quede en el punto óptimo de secado,² pueden pasar entre 8 y 15 días dependiendo de las condiciones climáticas. Cuando las condiciones climáticas son desfavorables,³ el café sólo se saca a ventilar en el patio.

² El punto óptimo de secado lo determinan los productores en forma empírica relacionándolo con la facilidad con que se desprende la cutícula y con el cambio de color y dureza del grano. Al respecto, Santoyo, Díaz y Rodríguez (1994) mencionan que el color debe ser verde olivo; si se pasa el punto señalado, se vuelve azul y duro.

³ Durante el tiempo en que se realizó el trabajo llegaron a presentarse nublados continuos de hasta 10 días con lluvias repentinas durante la tarde o noche. Ésta es una condición común durante la época de cosecha en las regiones cafetaleras de altura.

• Por la tarde, el café se guarda en costales pero, si no se seca completamente y permanece en el costal, puede dañarse debido a descomposición por generación de hongos. Si llueve es posible que vuelva a humedecerse por lo que la pérdida neta de humedad podría llegar a ser nula. Así que la responsabilidad del buen secado del café es una tarea ardua e implica mucha atención y dedicación por parte de las mujeres. Paralelamente, los hombres siguen cortando granos en las huertas.

Aunque el secado en patio es generalizado, existen alternativas puestas en práctica. Consecuencia del proceso organizativo que implica la producción orgánica y la venta en los espacios de mercado correspondientes, algunos de los productores, en los días nublados, acuden a formas alternativas para el secado de manera tal que no se pierda la calidad de su café. Así, vemos que algunos colocan el café que aún no ha terminado de secarse en el tapanco o entretecho de su casa para aprovechar el calor de la lámina del techo. De esta manera puede tardar 15 días o más, pero se disminuye el riesgo de daño por descomposición.

Registramos más de una docena de alternativas, que van desde el secador de madera elevado a una altura de un metro –y que al decir de los productores es “la antigua manera” de secar el café–; haciendo humo y colocando el café encima; en el piso sobre un petate, un costal o una lona; sobre tablas; en el tapanco (como se ha mencionado); abajo de la cama; en horno con leña o secadores a base de gas; y hasta alquilando un patio en una ciudad cercana.

El principio técnico, físico y químico de lograr el secado es calentando el aire y poniéndolo en contacto con el material, pues la cantidad de agua que el aire puede absorber depende, en gran medida, de su temperatura. Entre más seco y más caliente esté el aire, mayor será la velocidad de secado (Almanza y Muñoz, 1994), eliminándose, por medio del mismo aire, el vapor de agua formado.

Con Oti-Boateng y Axtell (1998) reconocemos que si bien los secadores solares pueden parecer una tecnología muy simple, deben tomarse en cuenta no sólo las consideraciones relativas al proceso productivo: naturaleza del cultivo, periodo de cosecha, latitud y clima local, sino también el contexto cultural y la condición socioeconómica de los usuarios.

METODOLOGÍA E INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA

El diseño metodológico de nuestra investigación, así como su seguimiento y evaluación ha sido responsabilidad de los autores del presente texto, en tanto que el diseño y la construcción del secador solar se realizó conjuntamente entre un comité integrado por tres productores de la Sociedad de Solidaridad Social “Los Lagos de Colores”⁴ designa-

⁴ “Los Lagos de Colores” es una Sociedad de Solidaridad Social de pequeños productores del ejido Tziscaco, constituida en 1995 y que forma parte de la Federación Indígena Ecológica de Chiapas (FIECH), la cual agrupa a 2 380 productores de 14 organizaciones. Dos de las tres personas del comité son socios de la coope-

dos ex profeso por la organización, y uno de los investigadores que sustentan el presente trabajo con formación en ingeniería. A este comité se le asignó la responsabilidad de informar a los socios los resultados obtenidos. El trabajo se realizó durante el ciclo 2001-2002 en la colonia de Tzisco, municipio de La Trinitaria, a 60 km de la ciudad de Comitán, en el estado de Chiapas, en la región conocida como Lagos de Montebello. Tzisco cuenta con 240 núcleos familiares, 20 de los cuales integran la organización.⁵

Durante una asamblea de la SSS “Los Lagos de Colores”, en la que se discutieron problemas relacionados con el secado del café, hice la propuesta –siendo uno de los investigadores socio(s) del grupo– de iniciar un proceso de búsqueda de una alternativa tecnológica para el secado. Los productores se mostraron interesados y fue en ese momento cuando se designó el comité encargado de llevar a cabo el proyecto.

Pero antes de continuar con el proceso de diseño y construcción del se-

gador, veamos con cierto detalle algunos de los principios y fundamentos metodológicos, que ponen de relieve tanto el diálogo entre disciplinas diferentes (técnica y social) como entre tradiciones distintas (campesina maya chuj y académica). “El horizonte del investigador es la tradición finita de anticipaciones y prejuicios a partir de la cual se generarán preguntas para ser dirigidas hacia la expresión de vida cultural extraña” (Ulin, 1990: 145). De modo que para establecer el diálogo deseado y, lograr posteriormente la concreción planteada, era necesaria una cierta base de comprensión mutua; de nuestra parte, ésta requería una idea clara y corroborada de las situaciones sociales y estructurales en que se desenvuelven las dinámicas productivas y sus requerimientos, tal y como lo establece la lógica hermenéutica: “la comprensión es esencial para el ser humano, pues sólo mediante la vinculación de su visión de las cosas a la de los demás, logra entender su mundo y logra entenderse a sí mismo” (Gutiérrez, 1999: 264).

Durante el proceso de investigación pretendimos comprender la información de tipo descriptiva: las palabras y las conductas de las personas dentro de su propio marco de referencia, dentro del marco de la vida cotidiana, visto y vivido como un mundo compartido con *otros* (*cfr.* Berguer y Luckmann, 1995: 36-46). Mediante el diálogo, obtuvimos las objetivaciones que requeríamos para asignar los nuevos significados en torno a las dinámicas socioculturales del secado del café y a su importancia dentro de todo el proceso productivo y de mercado. Complementariamente, tra-

rativa Productores Alternativos de la Selva, la cual se encarga de la industrialización y venta del café tostado, así como es responsable de otros proyectos de tipo social complementarios con la actividad de la caficultura, y quienes le han dado divulgación y seguimiento al secador y a otras propuestas tecnológicas. Uno de los coautores del presente texto es socio de esta cooperativa.

⁵ De manera complementaria con este trabajo de investigación hemos realizado varios otros con los caficultores de Tzisco, así como con los niños y jóvenes de la comunidad y con las mujeres (*cfr.* Magallanes, Limón y Ayús, 2005: 131-148).

tamos de explicar las diversas concreciones en las prácticas de secado y el posicionamiento individual y colectivo frente a ellas.

Concomitantemente, la investigación participativa nos exigía fortalecer el conocimiento de aquellos con quienes interactuábamos, conocimiento de carácter popular, local y cultural. Estábamos conscientes de que esta opción, requerida desde la investigación participante, nos implicaba en una apuesta política, al reconocer que "la dominación que establecen las élites sobre el pueblo se basa no sólo en el control que ejercen sobre los medios de producción material, sino también sobre los medios de producción del conocimiento y del poder social que determina cuál es el conocimiento útil", como lo expresa Anisur Rahman (1991: 25).

Lo cierto es que al pronunciarnos por su conocimiento, nos pronunciarnos también por su cultura, ya que "uno de los más importantes elementos componentes de la cultura es el saber, el conocimiento, que constituye bien un poder o bien una fuente de poder" (Vasco, 1992: 5).

Desde nuestra posición participante, enfrentamos el reto de integrar dos tipos de actividades: las que se realizan al definir, analizar y resolver un problema, y las de aprendizaje; discutiendo y resolviendo un problema. El caso es que todos los involucrados aprendimos sobre el secado y cuestiones relacionadas a éste. Gracias a ello, no sólo aprendimos sobre el calor y el secado, sino sobre la tecnología, el control de la producción, etc. También, de esta manera, las decisiones sobre los objetivos, la aplicación de las técnicas y, en ge-

neral, en todo el proceso, incluyendo por supuesto resultados, propuestas y acciones a seguir, fueron ejecutadas por los usuarios destinatarios de la tecnología, como lo sugiere Alcocer (1998: 433-463).

Durante los primeros momentos del proyecto empleamos el método de observación participante (Maestre, 1990; Taylor y Bogdan, 1992: 31-99; Gutiérrez y Delgado, 1995: 141-173), lo que nos permitió conocer el proceso de secado, profundizando en las relaciones de amistad con los productores y sus familias, trabajando y participando con ellos en el proceso de cosecha y poscosecha del grano, lo que a su vez nos permitía acercarnos a su realidad social, económica y cultural. Este trabajo no habría dado los resultados obtenidos, de no ser por todos los tiempos que hemos pasado conviviendo con la comunidad, observando fenómenos que se producen en su entorno, conviviendo en la cotidianidad y participando en espacios comunitarios (*cfr.* Maestre, 1990; Taylor y Bogdan, 1992: 31-99).

Para conocer la percepción de los productores en cuanto al secado en patios y la problemática asociada, se realizaron cuatro entrevistas dirigidas a socios de la organización, otras cuatro a familiares de ellos (esposa e hijas) y cuatro más a productores de la comunidad que no son miembros de la organización.

Como punto de partida complementario del proceso de investigación se realizó una revisión bibliográfica de experiencias de secado solar de otros productos agropecuarios, para así determinar, similitudes con respecto a los requerimientos de secado del café. Esta

información fue compartida, reflexionada y analizada con todos los miembros del comité, lo que propició condiciones favorables para discutir el diseño del secador más adecuado a las necesidades de producción, económica y operacionalmente, como para la construcción del prototipo para experimentar.

Una vez vivida la experiencia (de una forma muy flexible, en términos de los tiempos asignados, de las conversaciones que tomaban rumbos diversos, de la búsqueda por establecer la *fusión de horizontes*, etc.), y hecha la sistematización y la reflexión sintética de lo vivido en torno al diseño y la construcción del secador, definimos que el proceso de diálogo y coparticipación de disciplinas y tradiciones diversas era la base (*cf.* Limón y Berrueta, 2005). Este proceso lo vivimos transitando nueve momentos (que también podemos entender como criterios)⁶:

1) Definición conjunta del asunto –inicia el diálogo sobre la problemática del secado–; 2) aceptación por parte de los involucrados de la manera colectiva de enunciar el problema: elaborar un secador para café que resuelva las limitaciones que tiene el secado en patio; 3) acuerdo de los alcances empíricamente realizables y del compromiso de las partes para abarcarlo: construir un secador “modelo” que debía estar listo en el transcurso del mismo año (previo al corte de café). Estos tres primeros momentos fueron constitutivos del mencionado tiempo de la observación par-

ticipante, la reunión con la asamblea y los primeros encuentros con el comité; 4) libertad de acción de las partes –que cada cual aportase todo cuanto “poseía” (en términos de conocimientos); 5) los tiempos de mayor interacción, de propuestas, de puesta en práctica, de exigencia de acción, cuando se establece un criterio con humildad: ninguna de las partes o posiciones involucradas es la más importante. En este sentido, ni lo técnico ni lo humano, ni lo local o externo, ni lo económico o lo cultural aparecían como prioritarios; 6) los intercambios daban la nota característica del proceso, constituían los momentos de enseñanza y aprendizaje de unos respecto de otros; 7) conclusión en tiempo y forma del modelo deseado –la no conclusión habría afectado todo, conllevando experiencia negativa y frustración–; 8) evaluación: puesta en común del proceso y reflexión crítica del mismo; y, 9) celebración –momento fundamental en términos de la apropiación simbólica y de la socialización de los resultados del proceso.

RESULTADOS

Diseño y construcción del secador solar

En Berrueta *et al.*, (2003) damos cuenta del proceso técnico del diseño y construcción del secador solar para café (momentos 4 a 6), el cual se concretó en pláticas informales, fruto de la convivencia diaria, la discusión y la reflexión con cafeticultores. Se privilegió la experiencia y el conocimiento que cada cual tuviese, y sin un diseño técnico previo, los productores decidieron que

⁶ En el texto referido hacemos una reflexión más puntual del proceso dialógico.

lo mejor era "comenzar haciendo pruebas" e ir decidiendo mientras se avanzaba en el trabajo. Estas decisiones fueron siempre tomadas por consenso en el interior del comité.

A través de la discusión colectiva al y basados en diseños de secadores utilizados para otros productos agrícolas, se construyó un secador de un tamaño equivalente al de un patio típico de una casa (3 x 2.5 m) donde podrían colocarse hasta 3 costales de café de 60 kg, cantidad suficiente y necesaria para poner a secar en un día. Previamente se determinaron las características mínimas que el secador debía tener.

En cuanto al secador implementado, de tipo invernadero, consiste básicamente en una estructura de madera; el exterior se encuentra cubierto por plástico especial para invernadero el cual tiene un tratamiento para resistir la intemperie y la degradación causada por los rayos del sol. Puede ser construido de una o de dos aguas y el plástico no deberá llegar hasta el piso, es conveniente dejar abierto hasta una altura de entre 40 y 70 cm desde el nivel del

suelo, así como disponer de aberturas en la parte cercana al techo con el fin de permitir la circulación de aire, además de dejar una puerta para el acceso. Para aprovechar mejor los rayos del sol el secador se orientó de manera adecuada según el movimiento del sol en la época de cosecha del café.

Una vez determinado que el café no debía estar más sobre el piso de cemento, se colocaron en el interior tarimas de madera y malla de acero sobre las cuales se colocan los granos de café, retomando "el modo antiguo". Pueden colocarse tarimas en uno, dos o tres niveles, según se requiera, pero se recomienda dejar una separación entre cada una de ellas de al menos 50 cm para facilitar el acceso y permitir la circulación del aire. La figura 2 muestra el prototipo construido.

El funcionamiento y operación del secador es simple, el principio básico consiste en calentar el aire del interior mediante los rayos del sol, disminuyendo así su humedad relativa; este aire caliente, al contacto con el café húmedo, absorberá agua secando el grano.

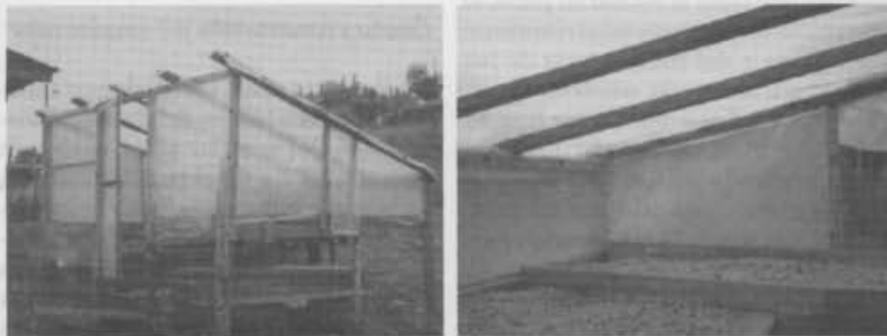


Figura 2. Vistas del secador solar.



Figura 3. Construcción participativa de secadores solares para café.

Debido a las diferencias de temperatura existentes entre el aire del interior y del exterior ocurre una circulación de éste por el fenómeno de convección natural, y de esta forma el café pierde gradualmente su humedad.

Durante el ciclo 2002-2003, para difundir esta tecnología entre un mayor número de cafecultores, y evaluar el diseño y funcionamiento del prototipo, se gestó el proyecto para "la implementación y difusión de secadores solares para café". Participaron más de

14 organizaciones campesinas, algunas de ellas integradas por indígenas tzotziles, tzeltales y chujes. La metodología proponía la construcción de modelos demostrativos en diferentes comunidades de Chiapas y Oaxaca. En todos los casos, la construcción, puesta en marcha y evaluación de los secadores corrió por cuenta de las organizaciones, dándose así la transmisión de la experiencia y el conocimiento *de campesino a campesino*, y asegurando que la tecnología era la apropiada. La figura 3 muestra uno de los secadores construidos en la comunidad de Acteal, municipio de Chenalhó, Chiapas.

Finalmente, una vez construidos los secadores (momentos 7 y 8) se procedió a probarlos y compararlos con el secado en patio (figura 4). De manera colectiva y en conversaciones con familiares de los productores, principalmente mujeres, se determinaron los criterios con los que se decidió comparar ambos sistemas, obteniendo los siguientes beneficios o ventajas de un sistema respecto al otro:

- Reducción hasta en un 50% del trabajo físico requerido, principalmente



Figura 4. Secando café.

en beneficio de mujeres y niños, quienes son los que realizan esta labor.

- Obtención de un grano de mejor calidad, con la disminución al 100% de los riesgos de contaminación por basura, polvo o animales: se elimina la mancha generada por re-humedecimiento; se obtiene un grano más limpio al evitar el contacto con polvo o tierra y la contaminación por excremento de animales o basura; no le trasmite mal olor al grano (como sucede en las secadoras de gas).

- Se evita la formación de moho evitando que se agrie o que cambie el sabor del café a causa de la humedad.

- Disminución en costo y tiempo, hasta un 40% en el tiempo de secado, y hasta un 35% menor costo y tiempo de construcción.

- Se facilita el trabajo de escoger y separar el grano, ya que se encuentra a media altura y no en el piso.

Cabe destacar que la valoración sobre el proceso de secado del café es diferenciada entre hombres y mujeres pero, en ambos casos, en lo que se refiere al secador la valoración es muy positiva. Las preocupaciones de las mujeres son relativas a la actividad misma del secado: tener que preparar el patio, atender el café todo el día, cuidarlo de la lluvia y guardarlo en caso de ser necesario; para los hombres, por su parte, la preocupación se centra en la calidad del grano, —si se guarda húmedo el café puede echarse a perder o como ya se ha dicho, adquirir olores o sabores no deseables, la calidad se puede ver afectada a causa de la tierra, animales o basura—, y al tiempo requerido para que el café esté listo para llevarlo a la bodega y/o comercializarlo.

Diversidad de usos y adecuaciones

Hacia principios del 2005 ya se contaba con cientos de réplicas de este modelo. Mediante una dinámica de comunicación *de campesino a campesino* y frente al acontecimiento generalizado de la lluvia en los tiempos de secado en las zonas productoras de café, el secador fue recibido, solicitado y apropiado por parte de algunas organizaciones de productores, mismas que lo han promovido entre sus socios y, según lo esperado, cada cual lo ha hecho en función de sus propias lógicas locales de entender su requerimiento.

Un hecho relevante, constatado en Tziscaco, donde ya hay más de una decena de secadores, es que el secador ha sido utilizado para fines muy diversos al secado de café: se han colocado en su interior algunas frutas (plátanos) con el fin de acelerar el proceso de maduración —disminuyendo el tiempo en un 50% con relación a la manera típica de hacerlo, que es dejarlo en el entretecho de la cocina—; es muy común verlo usar para secar ropa, cobijas y toda clase de telas que se deben lavar independientemente de si el clima es lluvioso o no, generando condiciones de menos preocupación y carga laboral para las mujeres (encargadas de ello). También sirve para el secado de granos básicos, como son maíz y frijol; en él se guardan aparatos como el despulpador del café, se almacena la leña de uso cotidiano, se guardan tablas y postes de madera; es un lugar idóneo para poner a empollar a aves de corral e incluso ha servido para ofrecer posada nocturna a transeúntes. El uso más reciente y además

exitoso es como invernadero para la producción de plantas y hortalizas, esto le confiere una utilidad aprovechable a lo largo de todo el año y no sólo en la época del corte de granos de café. Estos usos se han adoptado de manera espontánea, demostrando con ello que el secador ha sido propicio también para tales fines con resultados satisfactorios.

DISCUSIÓN

La producción de café involucra actividades de carácter colectivo e individual como es el caso del secado. Esto es relevante ya que siendo una actividad propia de cada productor y su familia, un secador solar comunitario de gran capacidad probablemente no sería una alternativa; cada productor ha de construir el suyo según sus requerimientos propios.

La experiencia de construcción del secador, su apropiación y diversificación de usos respaldan la idea constructivista de que la tecnología y su significado son construcciones sociales (Pinch, 1997: 20-38) lo que nos distancia de una posible perspectiva determinista. Nuestra experiencia derivó de un proceso lento pero consciente y participativo, que siguió el ritmo y el modo de hacer las cosas, dictados por el comité elegido: los fines de semana, y al margen de las jornadas de trabajo ordinario, sin embargo, al acercarse el tiempo de la cosecha, la necesidad de experimentar agilizó su terminación.

La valoración pertinente y la utilización de la experiencia por parte de los productores, así como el proceso de discusión colectiva empleado, permitieron

aprovechar, en cuanto al diseño del secador solar, las bondades del secado en patio pero, principalmente, coadyuvó a contrarrestar sus inconvenientes, el prototipo construido logró eliminar éstos satisfactoriamente.

Las resultantes de la tecnología generada fueron, como consecuencia del proceso seguido, acordes a la realidad cultural de los productores y de su cabal conocimiento y comprensión. En cuanto a los materiales utilizados, éstos no les son ajenos, son de fácil adquisición y congruentes con su situación económica y con su visión sobre el manejo de los recursos naturales.

De esta forma, nos aseguramos que la tecnología esté al alcance de los pequeños productores, ya que existen secadores solares para café pero a costos muy elevados o muy sofisticados. Ahora será posible evitar que esta tecnología tenga un destino similar al de tantas otras “transferidas” a los campesinos, y que han sido abandonadas por problemas de adecuación cultural, y que muchas veces se padecen en las dinámicas de “capacitación” y de “asesoría”, y muy probablemente no por motivos exclusivos de la tecnología en sí misma.

El secador construido asimiló elementos de “la manera antigua” de secar café, así como innovaciones, como el uso de la malla de acero y la adaptación del sistema de invernadero con circulación de aire. Esto es una muestra de la creatividad de los caficultores y de su capacidad de generar tecnología propia, además de dar cuenta de la valoración de la propia experiencia, de la relevancia cultural de las prácticas cotidianas —entre ellas todo lo asociado al cultivo

del café– y del conocimiento heredado, todo lo cual nos habla de una tecnología culturalmente adecuada. “El saber y su práctica –dice Pérez-Taylor (2002: 257)– se construyen dialécticamente desde las posibilidades de existencia de la memoria colectiva –oral o escrita– para evidenciar y recordar los tiempos por los que se ha desarrollado”.

De forma complementaria, el proceso seguido resultó coherente con la propuesta denominada Desarrollo Participativo de Tecnología –PTD– (*Participatory Technology Development*)⁷, que plantea la hipótesis de que las innovaciones se adoptan con mayor facilidad si los productores controlan por una parte el proceso mismo de generación de la innovación y, por otra, establecen una franca diferencia respecto de la perspectiva o del modelo lineal de ciencia y tecnología (*cf.* Neffa, 2001: 735-754).

La utilización del secador para otros usos (incluso antes de haberlo probado en el secado de café), remite a la noción subrayada por Pinch (1997: 23) de la “flexibilidad interpretativa” y da cuenta de la valoración positiva del propio esfuerzo puesto en su construcción. Esto también puede interpretarse como el inicio de la adopción de una tecnología nueva, pues como Radulovich y Karremans (1993) mencionan, la adopción de una tecnología comienza desde el momento en que el productor la instrumenta y la incorpora a su bagaje tec-

nológico, y continúa cuando le hace adaptaciones y le otorga otras funciones además de las iniciales.

En contra de lo que pudiera esperarse, los parámetros más importantes de comparación no son el tiempo de secado o los costos de construcción, sino otros elementos que están relacionados con la operación, las condiciones del secado y la calidad del producto, como la diversificación de usos en función de necesidades de la vida cotidiana o la posibilidad de tener más tiempo disponible para realizar otras actividades. Con esto, pues, reforzamos la noción de que la tecnología es parte de la cultura, así como de los comportamientos y los hábitos (Varela, 1997: 61-73)

CONCLUSIONES

El modo que los productores tienen para realizar una innovación tecnológica difiere del proceso lógico que la investigación formal predice: discutir sobre el tema, analizar alternativas similares ya probadas, buscar nuevas alternativas, planear y diseñar, fabricar, realizar pruebas y evaluar; ellos prefieren comenzar construyendo y haciendo pruebas y experimentos y, sobre la marcha, discutir cuestiones técnicas como materiales, orientación, ventilación, tamaño, forma y operación, las cuales implican ajustes en el diseño. De manera que existe una lógica en la investigación campesina en la que la conversación, el compartir experiencias y la experimentación son partes fundamentales. En consecuencia, hubo un contexto, comprendido y respetado, con circunstancias determinadas (*cf.* Saldaña, 1997: 192-211),

⁷ El PTD tiene sus inicios en 1995 en África y ha logrado reunir a fabricantes de herramientas agrícolas y agricultores para mejorar éstas con las aportaciones de ambos (Berkel y Laate, 1997).

que hizo posible que la conjunción y diálogo entre disciplinas y tradiciones diese como resultado esta innovación.

Estamos parcialmente de acuerdo con Habermas (1996: 115-116) cuando afirma que "las informaciones que provienen de las ciencias experimentales estrictas *sólo* pueden entrar en el mundo social de la vida por la vía de su utilización técnica, es decir, como saber tecnológico: sirviendo entonces a la ampliación de nuestro poder de disposición técnica".⁸ Nuestra experiencia nos permite poner el énfasis en la complementariedad del diálogo y la experimentación.

Los parámetros elegidos por los productores para evaluar el secador son muestra de que existen aspectos de tipo cualitativo e incluso éticos (contenidos en el diálogo) que tienen que ser tomados en cuenta de manera importante al desarrollar tecnología con o para campesinos, ya que los productores consideran estos parámetros para la elección y eventual adopción de una innovación. Asimismo, nuestra experiencia de investigación participante, misma que ha sido avalada a través de la dinámica de socialización y apropiación por cientos de campesinos indígenas incluso más allá de Chiapas,⁹ está de acuerdo en que la producción tecnológica es una experiencia política y cuyos resultados y valores implícitos son llevados a la vida cotidiana de las personas que la utilizan (*cfr.* Hill, 1997: 74-107).

⁸ Subrayado nuestro.

⁹ Esta experiencia ha sido divulgada, comentada y ejecutada en países africanos, centro y sudamericanos.

Finalmente, creemos que este proceso se ha consolidado en varios aspectos: en lo político, con la dinámica autogestiva y el proceso organizativo; en lo cultural, por la utilización de saberes construidos en el marco de la tradición propia, lo que permite un fortalecimiento de su identidad y su autonomía; en lo económico, por la capacidad de dar solución al asunto problemático de la calidad y, por lo tanto, por ofrecer la posibilidad de la venta de sus granos en los espacios de mejor precio; en lo laboral, por brindar mejoras en las condiciones en que se realiza el trabajo, particularmente reconociendo las asignaciones de tareas por género; y en lo social, por los intercambios que ya se han suscitado a raíz de la construcción del secador.

Agradecemos a los socios de la SSS "Los Lagos de Colores" el permitirnos participar en este proyecto, de manera especial a los señores Ángel Morales Mauricio y Rolando Morales por compartir con nosotros su conocimiento, su experiencia y su creatividad. De igual forma agradecemos al CONACYT, a la Fundación Ford y al Fondo de América del Norte para la Cooperación Ambiental (FANCA) por el apoyo económico recibido.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, J. (1994), "Agricultura campesina y proceso de apropiación tecnológica", en S. MARTÍNEZ, A. TRUJILLO y G. BEJARANO (comps), *Agricultura campesina*, México, Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, pp. 195-213.

- ALCOCER, M. (1998), "Investigación acción participativa", en J. GALINDO (coord.), *Técnicas de Investigación en Sociedad, cultura y comunicación*, México, Pearson, Addison Wesley Logman, pp. 433-463.
- ALMANZA R. y F. MUÑOZ (1994), *Ingeniería de la energía solar*, México, El Colegio Nacional.
- ANISUR RAHMAN, M. (1991), "El punto de vista teórico de la IAP", en *Acción y conocimiento. Como romper el monopolio con investigación-acción participativa*. Santafé de Bogotá, CINEP.
- BERGUER, Peter y Thomas LUCKMANN (1995), *La construcción social de la realidad*, Buenos Aires, Amorrortu.
- BERKEL, M. y W. LAATE (1997), "En Ghana, usuarios y fabricantes desarrollan herramientas", *LEISA*, Boletín de ILEIA para la Agricultura Sostenible de Bajos Insumos Externos 13(2), pp. 4-5.
- BERRUETA, V., F. LIMÓN, J.L. FERNÁNDEZ-ZAYAS y L. SOTO-PINTO (2003), "Participación campesina en el diseño y construcción de un secador solar para café", *Agrociencia* 37, pp. 95-106.
- CHIQUILLO, A. (1979), "Secado de café con fuentes no convencionales de energía", en *Alternativas Energéticas en América Latina. Estudio de capacidades para el uso de fuentes no convencionales de energía*, Quito, PNUD/PNUMA/OLADE, pp. 289-308.
- GUTIÉRREZ, J. y J. M. DELGADO (1995), "Teoría de la observación", en J. GUTIÉRREZ y J. M. DELGADO (coords.), *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias Sociales*, Madrid, Síntesis, pp. 141-173.
- GUTIÉRREZ ROBLES, Alejandro (1999), "De lo humano del sentido al sentido de lo humano", en Mariflor AGUILAR RIVERO (coord.), *Limites de la subjetividad*, México, Fontamara/UNAM.
- HABERMAS, Jürgen (1996), *Ciencia y técnica como ideología*, México, REI.
- HERMOSILLO, J. J. (1995), *Curso de energía solar*, Guadalajara, Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales, División de Ingeniería del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).
- HILL, Stephen (1997), "La fuerza cultural de los sistemas tecnológicos", en M. J. SANTOS y R. DÍAZ (comps.), *Innovación tecnológica y procesos culturales. Nuevas perspectivas teóricas*, México, UNAM/FCE, pp. 74-107.
- INSTITUTO INDIGENISTA INTERAMERICANO (1991), "Política indigenista 1991-1995", *América indígena*, vol. 50, núm. 1, pp. 5-130.
- INMECAFE (Instituto Mexicano del Café) (1990), *El cultivo del cafeto en México*, Xalapa, LAFUENTE.
- JIMÉNEZ, M. E. (1988), *Investigación acción participativa con grupos de mujeres campesinas. Manual para capacitación y operación*, México, Colegio de Postgraduados.
- LIMÓN, Fernando y Víctor M. BERRUETA (2005), "Diálogo de conocimientos. Interacciones por una innovación tecnológica", en Hugo ÁNGELES, L. HUICOCHEA, A. SALDÍVAR y E. TUÑÓN (coords.), *Actores y realidades en la Frontera Sur de México*, México, COESPO-Chiapas y El Colegio de la Frontera Sur, pp. 285-305.
- MAESTRE, J. (1990), *La investigación en antropología social*, Madrid, Ariel.
- MAGALLANES, Ana B., Fernando LIMÓN y Ramfis AYÚS (2005), "Nutrición de cuerpo y alma: prácticas y creencias alimentarias durante el embarazo, en Tziscaco",

- Nueva Antropología*, vol. XIX, núm. 64, enero-abril, México, pp. 131-148.
- NAHMAD, S., A. GONZÁLEZ y M. REES (1988), *Tecnologías indígenas y medio ambiente*, México, Centro de Ecodesarrollo.
- NEFFA, Julio César (2001), "El proceso de innovación científica y tecnológica", en E. de la GARZA TOLEDO (coord.), *Tratado latinoamericano de sociología del trabajo*, México, COLMEX/FLACSO/UAM/FCE, pp. 735-754.
- NOLASCO, Margarita (1985), *Café y sociedad en México*, México, Centro de Ecodesarrollo.
- OTI-BOATENG, P. y B. AXTELL (1998), *Técnicas de secado. Libro de consulta sobre tecnologías aplicadas al ciclo alimentario*, Lima, Intermediate Technology Development Group. United Nations Development Fund for Women.
- PEREZ-TAYLOR, Rafael (2002), *Entre la tradición y la modernidad*, México, UNAM/Plaza y Valdés.
- PINCH, Trevor (1997), "La construcción social de la tecnología: una revisión", en M. J. SANTOS y R. DÍAZ (comps.), *Innovación tecnológica y procesos culturales. Nuevas perspectivas teóricas*, México, UNAM/FCE, pp. 20-38.
- RADULOVICH, R. y J. KARREMANS (1993), *Validación de tecnologías en sistemas agrícolas*. Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE.
- SALDAÑA, Juan José (1997), "Tecnología y cultura: ¿podemos aprender de la historia?", en M. J. SANTOS y R. DÍAZ (comps.), *Innovación tecnológica y procesos culturales. Nuevas perspectivas teóricas*, México, UNAM/FCE, pp. 192-211.
- SANTOYO, V., S. DÍAZ y P. RODRÍGUEZ (1994), *Sistema Agroindustrial Café en México: diagnóstico, problemática y alternativas*, México, Universidad Autónoma Chapingo.
- TAYLOR, S. J. y R. BOGDAN (1992), *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados*. México, Paidós.
- ULIN, Robert C. (1990), *Antropología y teoría social*, México, Siglo XXI.
- VALAREZO, G. (1995), "Metodologías participativas: el estado de la cuestión en América Latina", *Revista Bosques, Árboles y Comunidades Rurales*, núm. 25, pp. 4-11.
- VALVERDE, J., R. VIETO y A. PACHECO (1996), "Procesos endógenos y lógica de investigación campesina", *Revista Bosques, Árboles y Comunidades Rurales*, núm. 27, pp. 9-19.
- VARELA, Roberto (1997), "Cultura, tecnología y dispositivos habituales", en M. J. SANTOS y R. DÍAZ (comps.), *Innovación tecnológica y procesos culturales. Nuevas perspectivas teóricas*, México, UNAM/FCE, pp. 61-73.
- VASCO, L. G. (1992), "Cultura y poder", en *Taller sobre dominación e imposición cultural*, Bogotá, Facultad de Ciencias Humanas-Universidad Nacional de Colombia.
- VEJARANO, G. (1990), "El proyecto de generación, adaptación y transferencia de tecnología para pequeños y medianos caficultores", en *XIII Simposio sobre Caficultura Latinoamericana*, San José, Costa Rica, IICA/PROMECAFE, pp. 95-130.
- YOPO, B. (1989), *Metodología de la investigación participativa*. Cuadernos del CREFAL 16, Pátzcuaro, Centro Regional de Educación de Adultos y Alfabetización Funcional para América Latina.