

CREATIVIDAD TECNOLÓGICA ENTRE LOS CAMPESINOS DEL SUR DE LOS ANDES CENTRALES

Mario A. Rabey *

Los campesinos de los Andes Centrales, como muchos otros grupos socioculturalmente diferenciados dentro de la sociedad compleja contemporánea, se encuentran sometidos a fuertes presiones por parte de las instituciones dominantes de la sociedad mayor, orientadas a transformar su tecnología tradicional. En general, estas presiones han sido interpretadas por los antropólogos y otros científicos sociales como parte de un proceso más general e inevitable de cambio sociocultural, convencionalmente denominado «desarrollo», a través del cual dichos grupos transformarían sus estructuras básicas para adecuarlas a una integración e identificación con la sociedad dominante y las pautas creadas por las instituciones de ésta. Este modelo ha venido recibiendo diversas y crecientes críticas durante las últimas dos décadas, abarcando una gama que va desde el cuestionamiento a la tecnología y al modelo de desarrollo de tipo «occidental», por sus efectos planteados como negativos para la realización humana, la satisfacción de las necesidades básicas de la gente y la preservación de los ecosistemas y recursos naturales, hasta la afirmación del derecho de los distintos grupos étnicos a conservar su propia identidad y a autodeterminarse.

Una discusión más completa de éste y otros problemas conexos, en relación con la antropología básica y aplicada, ha sido propuesta por Lomnitz (1983), Merliño y Rabey (1981) y Rabey y González (1984), entre otros autores. En el presente artículo, exploraré las principales características que asumen actualmente las presiones de las instituciones dominantes de la sociedad compleja sobre las sociedades tradicionales andinas para que modifiquen su tecnología, así como las respuestas de éstas, como parte de un modelo más general de articulación entre las instituciones superordinadas y los grupos socioculturales subordinados.

En el modelo de sociedad compleja que utilizaré en este artículo, se considera, siguiendo la terminología de Adams (1978) la existencia de dos tipos principales de componentes: las **instituciones dominantes o superordinadas** y las **entidades socioculturales subordinadas**. Las instituciones superordinadas incluyen básicamente al Estado y sus organizaciones de todo nivel, a las empresas capitalistas privadas y a las iglesias central-

mente organizadas. Las entidades socioculturales subordinadas abarcan al conjunto de objetos clásicos de la antropología social y cultural, como los grupos etnográficos y campesinos, pero también a distintos grupos locales y regionales, rurales y urbanos, cuya identidad se encuentra dialécticamente enfrentada a las formas de homogeneización cultural que intentan imponer las instituciones dominantes.

En los enfoques antropológicos tradicionales, como los de la escuela funcionalista, los sistemas socioculturales subordinados han sido presentados como entidades sometidas a procesos de aculturación inevitables como resultado del contacto creciente con las instituciones dominantes; pero también han sido presentadas como resistiendo a dichos cambios aculturadores. Por ejemplo, Foster (1973) ha insistido en que las características de las «culturas tradicionales» generan importantes barreras culturales, sociales y psicológicas a los cambios tecnológicos, cambios que, siempre dentro del mismo discurso, son necesarios para elevar las condiciones de vida de esos grupos, en el camino del «desarrollo». Desde el punto de vista de nuestra discusión, es importante que los teóricos y frecuentemente apologistas de la aculturación generalmente sostienen que esas culturas «tradicionales» no quieren aceptar cambios y ni siquiera experimentarlos: es entonces obligación de las instituciones dominantes actuar para vencer esas resistencias e inducirles a aceptar el «progreso tecnológico», es decir, los cambios propuestos por otras instituciones dominantes de la misma civilización. El propio Foster (1974) ha ubicado esta tarea en el núcleo de la aplicación práctica de la antropología cultural.

Sin embargo, durante las últimas dos décadas, y paralelamente con la creciente discusión ya mencionada acerca de la validez de un modelo universal de desarrollo, la antropología sociocultural ha trabajado algunas nuevas categorías que ponen en cuestión aquellas concepciones, sobre la base de un marco conceptual elaborado hace ya varias décadas, entre otros por Steward (1955). Dentro de este conjunto de nuevas categorías, son de especial interés las de «sistema de supervivencia» y «estrategia adaptativa» o «adaptación positiva», que han sido utilizados tanto por la arqueología como por la antropología de los sistemas socioculturales contem-

* CONICET -C.C. 21. 4624 Tilcara, J.-

poráneos, abarcando situaciones que van desde grupos étnicos locales y relativamente aislados, pasando por sociedades campesinas y grupos urbanos de migrantes, para llegar a sociedades complejas o civilizaciones distintas a la contemporánea. En general, y partiendo de un punto de vista tempranamente planteado por el relativismo cultural, afirman el valor intrínseco de cada sistema sociocultural; pero además, insisten en la capacidad adaptativa que cada uno de estos sistemas tiene con respecto a su ambiente natural y social específico y, por lo tanto para satisfacer las necesidades de los grupos e individuos involucrados.

El componente básico de la estrategia adaptativa de un sistema sociocultural determinado es un complejo tecnológico, entendiendo por **tecnología** al conjunto de soluciones que un grupo humano elabora para satisfacer sus necesidades, tal como el propio grupo las concibe. Hay que agregar que, de acuerdo con Lechtman y Steinberg (1979), la tecnología incluye tanto «hardware» (aparatos, construcciones, herramientas, máquinas), como «software» (especialmente conocimientos y organización). Además, los distintos tipos de soluciones que integran una tecnología están entrelazados entre sí y con el conjunto de categorías y conceptos que integran el universo simbólico, cognitivo y perceptual del sistema sociocultural al cual aquélla pertenece. Finalmente, se debe enfatizar que la tecnología implica una adaptación tanto al ambiente natural como al social.

Dos puntos en este esquema merecen un poco más de comentario. En primer lugar, la adaptación al ambiente social debe incluir no sólo respuestas a la organización interna del grupo, sino también a sus relaciones con otras estructuras socioculturales: es decir, a las relaciones con otros sistemas subordinados, pero también -en el caso de las sociedades complejas- a las articulaciones con las instituciones dominantes de la sociedad mayor. De ese modo, las relaciones entre la tecnología local «tradicional» y la tecnología «moderna» se constituyen en una de las importantes materias de adaptación tecnológica que las culturas locales deben desarrollar actualmente. En segundo lugar, debemos preguntarnos: ¿cuál es la fuente de los componentes de las tecnologías locales?. La respuesta, obvia a mi modo de ver, es que dicha fuente es la **experimentación**, tanto de innovaciones producidas autónomamente como de otras «importadas», o bien de combinaciones de ambos tipos, como probablemente sea el caso más común en el caso de las culturas locales contemporáneas. En mi propia práctica de desarrollo tecnológico en la región andina, he escuchado frecuentemente a los campesinos referirse a la necesidad o conveniencia de «probar» (en el sentido de poner a prueba) nuevas ideas prácticas, tanto propuestas por ellos como por agentes externos. Un patrón semejante de comportamiento tecno-

lógico ha sido descripto para los campesinos mayas del sudeste de México por Konrad (1980), luego de una prolongada experiencia de campo en el área.

En la discusión que plantearé ahora, utilizaré datos disponibles acerca de la estrategia adaptativa de los habitantes de los Andes Centrales de América del sur, una de las regiones del mundo donde probablemente se ha producido un desarrollo cultural más original y continuo. En los últimos años, se ha venido recogiendo evidencias cada vez más importantes que muestran cómo los campesinos andinos no sólo poseen una estrategia bien adaptada a su ambiente natural, sino que también han sido capaces de reorientar algunos aspectos de dicha estrategia para guiar su integración en la moderna sociedad compleja -si bien en un proceso no exento de poderosos conflictos-. La información utilizada en este artículo ha sido tomada de numerosos trabajos publicados por otros autores -de los cuales sólo citaré aquellos cuyos datos utilicé en la discusión, así como de mi propia experiencia de campo; ésta ha sido realizada entre habitantes rurales y urbanos de la región, en forma discontinua entre 1977 y 1982, y en forma continua entre 1983 y 1985, en el noroeste de Argentina, suroeste de Bolivia, y algunos puntos aislados de otras zonas de Argentina, Bolivia, Chile, Perú y Ecuador. La información de campo de este último período ha sido obtenida en el marco del PIDTA, Proyecto de Antropología Aplicada a la I y D de Tecnología Apropriada dirigido por R. Merlino, con la coordinación de campo del autor, que cuenta con un subsidio CONICET para P.I y D.

La estrategia adaptativa andina tiene como elemento estructurador central lo que Murra (1972) ha llamado «verticalidad», es decir el aprovechamiento de múltiples zonas ecológicas, ubicadas en distintas franjas altitudinales, por parte de cada grupo sociocultural. Hay evidencia de que esta estrategia se consolidó tempranamente en el desarrollo cultural de la región, quizás antes de la aparición de las primeras estructuras definitivamente agrícolas y de crianza de ganado. Dos condicionantes naturales parecen haber sido cruciales en la construcción de este patrón: (a) las abruptas diferencias de altitud -y por lo tanto, de estructura ecológica- en distancias relativamente muy pequeñas, lo que crea combinaciones de recursos naturales muy diversificadas; (b) una marcada diferenciación entre estación de las lluvias y estación seca, especialmente notable hacia el oeste y sur de la región, que estimula el uso alternado de diversas zonas -a veces muy alejadas entre sí- como medio de optimizar el aprovechamiento de los recursos naturales.

El patrón vertical básico es visible tanto entre estructuras predominantemente agrícolas como entre las predominantemente ganaderas. Así, la práctica agrícola no

sólo incluye una gigantesca diversificación de variedades de un gran número de especies, lo cual según Blanco (1984) permite el uso de los más diversos ambientes y la racionalización de la fuerza de trabajo disponible, sino también, como señalan Alfaro et al. (1980), la tendencia a mantener un máximo de parcelas bajo cultivo, como medio para disminuir el factor de riesgo generado por las variaciones climáticas interanuales. La cría de animales también está basada en el aprovechamiento de distintas zonas ecológicas; diversos autores, como Gunderman (1984), Merlino y Rabey (1979), Rabey (1986), han descrito la técnica trashumante de los pastores altoandinos, que implica una traslación estacional y cíclica durante el año de hombres y animales, orientadas al aprovechamiento de los recursos disponibles estacionalmente de pastos y agua.

Sin embargo, donde el patrón «vertical» se hace más notorio es en el dualismo andino básico «puna-keshwa», los dos «pisos» ecológicos fundamentales en torno a los cuales se organiza la estructura ecológico-cultural del mundo centroandino. Las punas son las tierras ubicadas por encima de los 3500 metros de altura, habitualmente ocupando extensas altiplanicies interrumpidas por cadenas montañosas, en el fondo de las cuales se forman depresiones fluviales, lacustres y salinas; están cubiertas por estepas de arbustos y pastos, pero en las zonas semiinundadas alcañanas a ríos, lagunas y vertientes, se forman praderas permanentes con pastos succulentos, a veces de grandes extensiones y que frecuentemente son ampliadas por sus habitantes mediante sencillas obras de riego (Palacios Ríos 1977, Merlino y Rabey 1979). Las punas constituyen el hábitat principal para la cría de ganado, constituido hasta la conquista española por las especies domesticadas de camélidos sudamericanos, la llama y la alpaca; la vicuña, un camélido silvestre de cierta importancia económica y cultural, por la finura de su fibra, de aplicación textil, también habita este ecosistema. A la cría de ganado se le agrega el cultivo de algunos vegetales de altura, algunos de gran importancia en la dieta nativa, como la quinua (*Chenopodium quinua*) y las papas de altura que se utilizan para la preparación del chuño, un producto desecado que se puede conservar durante muchos años.

Las keshwas o «quebradas» son las zonas ubicadas aproximadamente entre los 2000 y los 3500 m, generalmente en valles estrechos y alargados, ubicados en las depresiones intermontañas más profundas. En general son más áridas que las punas, especialmente hacia el suroeste de la región; pero su temperatura más templada y la presencia de cursos permanentes de agua han permitido el desarrollo muy temprano de la agricultura de irrigación sobre un complejo tecnológico muy sofisticado. Este incluye diversas técnicas para captación y dis-

tribución del agua, para el aterraplanamiento de los terrenos en pendiente, para el abono y la labranza de la tierra, así como una gran cantidad de especies de plantas domésticas; entre éstas las más importantes son el maíz y, especialmente, la papa, que se extiende hacia la franja inferior de las punas e incluye según Earls (1979: 123) miles de variedades conocidas; pero hay también otras especies de tuberosas (como la oca, *Oxalis tuberosa*) y leguminosas (como el tarwi, *Lupinus mutabilis*), que han tenido importancia en la dieta tradicional andina. El desarrollo agrícola en las keshwas probablemente ha sido históricamente retroalimentado con la sucesiva emergencia de formaciones sociales crecientemente complejas: formas de organización cada vez más estratificadas y piramidadas deben haber constituido el requisito para la organización del trabajo de poblaciones cada vez mayores, lo cual debe haber posibilitado la aplicación de técnicas de producción con grandes requerimientos de mano de obra; finalmente, la capacidad de generar excedentes productivos a partir de la aplicación de estas técnicas debe haber consolidado el proceso de estratificación social.

Esta especialización productiva y tecnológica en los Andes Centrales de los dos grandes tipos de ecosistemas, punas y keshwas, constituye finalmente la base del aspecto más notorio del patrón «vertical»: la complementación, es decir, el acceso por parte de los pobladores de cada una de las zonas de la región a los recursos de todas ellas. La complementación se produce a través de dos tipos básicos de articulación: (a) el control directo, en el cual un solo sistema sociocultural maneja recursos de punas y keshwas -y a veces de un tercer ecosistema, la «yunga»; la selva montañosa ubicada en la ladera oriental de los Andes-; (b) el intercambio de bienes, a través de viajes personales y de ferias periódicas, entre sistemas socioculturales diferenciados. Ambos mecanismos poseen probablemente una gran antigüedad: el control directo ha sido abundantemente documentado por Murra (1975) para los tiempos inmediatamente anteriores a la Conquista española y el primer período colonial; el comercio entre ecosistemas diferentes durante épocas bien anteriores a la Conquista ha sido puesto en evidencia por varios autores, como Nuñez y Dillehay (1979) y Rostworowski (1970).

Es muy probable -aunque todavía no se cuenta con una línea significativa de investigación al respecto- que el núcleo de la estrategia adaptativa andina, consistente en el dualismo de oposición y complementación punas-keshwas, no haya sufrido alteraciones demasiado importantes a causa del proceso de conquista y colonización españolas y a la subsecuente integración del espacio geocultural andino en sociedades complejas extrarregionales. Quizás el único cambio realmente notable producido en la estrategia andina como resultado de dicho proceso ha-

ya sido la desaparición de la función estatal como centralizadora de dicha estrategia, una función que, de acuerdo con las evidencias presentadas por Murra (1978), había llegado a su máxima expresión en la sociedad incaica.

La desaparición del papel estatal como centralizador de la estrategia adaptativa andina trajo aparejadas una serie de consecuencias tecnoeconómicas, de las cuales las más importantes fueron: a) el desuso o subuso de la mayor parte de las construcciones agrícolas, especialmente de aquellas que requieren de una mayor cantidad y organización de la mano de obra humana para su aprovechamiento y mantenimiento; b) la desaparición de la redistribución estatalmente organizada de los productos provenientes de distintos ecosistemas y regiones; c) una reducción del nivel de complejidad de la capacidad de innovación tecnológica.

Sin embargo, como veremos a continuación, la estrategia andina ha sobrevivido hasta nuestros días conservando su capacidad para aprovechar y distribuir los recursos de los ecosistemas naturales y culturales de los Andes Centrales, lo cual involucra la habilidad para realizar innovaciones tecnológicas adaptativas al ambiente natural y social local. Más aún, los campesinos andinos contemporáneos han desarrollado, a partir del mismo núcleo básico de racionalidad, tácticas que les permiten realizar transacciones con las instituciones dominantes de la sociedad compleja contemporánea, incluyendo la ocupación de nuevos «nichos» y la incorporación de materiales y técnicas provenientes de dichas instituciones al contexto de su universo de experimentación tecnológica.

Ahora observemos la situación enfocándola brevemente desde la perspectiva de la sociedad mayor. Una vez producida la conquista española, el espacio regional andino comenzó a funcionar en el plano económico fundamentalmente como una fuente de recursos mineros extraíbles mediante la aplicación compulsiva de la mano de obra indígena, cuya hujísima remuneración era lo que, de acuerdo a Tandeter (1984:20), permitía una producción minera rentable. Paralelamente, los indígenas eran percibidos por los conquistadores como objeto de «perfeccionamiento», una tarea que se llevaba a cabo mediante la evangelización católica, que ocupaba un rol estructural análogo al que le correspondería luego a la educación estatal a partir de fines del siglo XIX.

Luego de las transformaciones vinculadas a la independencia política de las colonias españolas en América, y con la paulatina consolidación del eje Estados nacionales-empresas privadas trasnacionales como núcleo de instituciones dominantes de la moderna civilización, el espacio regional andino consolidó su rol de proveedor de mano de obra barata, no sólo para la extracción de mi-

nerales de la propia región, sino también para la producción agrícola y aún industrial al exterior de la misma. Pero entonces la región andina adquirió una nueva función económica en el interior de la sociedad mayor: la de constituir un nuevo segmento en el mercado de consumo para las manufacturas producidas por el sistema empresarial.

De esta manera, la integración a la civilización occidental a partir del siglo XVI implicó para el mundo andino poderosas presiones en dos direcciones de gran impacto tecnológico: a) el aporte de mano de obra y consumo de manufacturas, en ambos casos el mercado mundial; b) la recepción de fuerzas de modelación ideológica, canalizadas especialmente y sucesivamente a través de la prédica religiosa, la educación estatal y los medios electrónicos de comunicación. Es importante destacar que esta segunda forma de presión, la ideológica, no sólo ha trabajado para convencer a los habitantes de la región a subordinarse al esquema de dominio general, sino que además ha presionado sobre sus estructuras cosmovisionales hacia una deestructuración de la racionalidad que acompaña y posibilita la estrategia adaptativa andina. Así, entre los efectos tecnológicos más importantes de la integración a la civilización contemporánea pueden señalarse: a) la imposibilidad de aplicar técnicas productivas que requieren una presencia continua de todos o de la mayor parte de los campesinos, que en muchos lugares migran estacionalmente para realizar trabajos temporarios; b) el reemplazo de estilos tradicionales de alimentación, vestimenta, alojamiento, transporte, etc., como resultado de la presión creciente para consumir productos industrializados; c) las pérdidas de conocimientos tradicionales, incluyendo categorías cognitivas y simbólicas esenciales para el funcionamiento de la tecnología andina.

Sin embargo, pese al despliegue de semejante estrategia por parte de las instituciones dominantes de la sociedad mayor, los componentes fundamentales de la vieja estrategia andina han seguido funcionando, algo que viene siendo puesto en evidencia por una creciente masa de literatura publicada durante las últimas dos décadas. Fioravanti-Moliné (1982) ha resumido y sistematizado la abundante información ya disponible acerca de la vigencia del patrón de complementación *punas-keshwas* en los Andes peruano-bolivianos, tanto a través del control directo como del intercambio; Rabey et al (1985) han presentado numerosos casos de control vertical en los Andes del norte argentino y de las áreas vecinas de Chile y Bolivia. Flores Ochoa (1968,1975), Nachtigal (1968) y Merlino y Rabey (1979,1983), entre otros, han puesto en evidencia la persistencia de la tecnología indígena de cría de ganado, una tecnología basada en el preciso conocimiento de la ecología de las punas altas que ha sido descrito para los Andes centroameridionales por Aldunate et al (1981), Castro L. (1982), Rabey (1986)

y Rabey y Merlino (s.d.). Aún cuando existe una casi generalizada incorporación de animales originarios del Viejo Mundo, como ovejas, cabras y en menor medida vacunos, la ganadería altoandina sigue estructurada en el patrón trashumante ya descrito que probablemente se haya construido tempranamente sobre la ecología y etología de los camélidos americanos (Rabey 1986).

La agricultura de keshwas ha sufrido indudablemente un impacto tecnológico mayor que el pastoreo de punas. Sin embargo, los agricultores andinos siguen sembrando, junto con una cierta variedad de cultivos introducidos durante los últimos cuatrocientos años, todas las especies vegetales domesticadas en los Andes. La producción y mejoramiento de semillas sigue practicándose, así como los procesos de experimentación sistemática que, de acuerdo a Earls (1979:121), se orientan a la expansión territorial de los cultivos; Nuñez del Prado (1983:43) menciona un caso contemporáneo de adaptación de variedades de maíz de altura a zonas cada vez más bajas en la vertiente oriental de los Andes. También la técnica de aterramiento de terrenos en pendiente sigue siendo usada, aunque en mucho menor escala que en tiempos prehispánicos. Raffino (1973 y con pers.) menciona una disminución de la superficie cultivada de hasta el 90% en algunas zonas de la región, como la quebrada del Toro y la vertiente oriental de los Andes jujeños. También sigue siendo aplicado el cultivo simultáneo por parte de una misma unidad doméstica, de un conjunto de parcelas diferenciadas, como medio de disminuir la incertidumbre inherente a los factores climáticos.

Por otra lado, la estrategia andina ha venido ampliándose, de modo de incorporar elementos provenientes de las instituciones dominantes de la sociedad compleja. En primer lugar, el patrón «vertical» ha expandido su área de acción, para incluir nuevos nichos productivos y ocupacionales en áreas urbanas y de colonización rural: evidencias sobre este proceso han sido presentadas para la zona de Arica, en el norte de Chile (Platt 1975), para La Paz, Bolivia (Albó 1972:799), para las nuevas áreas cocaleras del Chapare, también en Bolivia (Blanes 1983) y por Rabey et al (1986) para las grandes ciudades argentinas. De esta manera, la racionalidad andina es capaz de manejar ahora, no sólo la vieja oposición puna-quebradas (es decir arriba-abajo), sino también la oposición local global o subordinado superordinado, como parte del universo cognitivo y simbólico que organiza su control sobre el ambiente natural y social. Dicho en otras palabras, la posición subordinada en que se encuentran actualmente los sistemas socioculturales andinos en el interior de la sociedad compleja, si bien implica una incapacidad de decisión en lo que respecta a si pertenecer o no a dicha sociedad mayor, por el contrario no significa haber perdido autonomía en lo referente a

cómo practicar dicha pertenencia. Un análisis de otros aspectos de las transformaciones contemporáneas de la tecnología andina permitirá ejemplificar mejor este modo.

En la actualidad el maíz, cereal nativo de América, está representado en los Andes por un diversificado stock genético repartido, según Grobman et al (1961), en casi cincuenta variedades discretas, que se han formado y lo siguen haciendo- a través de un proceso dirigido voluntariamente por las poblaciones andinas. Como ya se ha señalado, este proceso suele estar orientado a la creación de variedades adaptadas a condiciones ecológicas divergentes de aquellas a las cuales está adaptada la variedad original: esto se logra sembrando cada año en zonas más alejadas y diferenciadas del ambiente original y guardando para semilla granos de aquellas mazorcas que posean las características más deseadas.

Pero junto con el proceso de adaptación a nuevos ambientes es habitual el proceso de mejoramiento de las variedades disponibles para el cultivo en cada ecotono. Según Grobman et al (1961:38-40), durante los últimos tiempos del Estado Inca se desarrolló una experimentación agrícola sistematizada, buscando características preconcebidas, que permitió obtener variedades de alto rendimiento por hectárea, como el Cusco Gigante, la variedad hoy preponderante en el valle del Vilcanota -es decir, la principal área agrícola incaica-. Pero este proceso conserva actualmente su vigencia. En las quebradas de los Andes argentinos, los campesinos se interesan especialmente por obtener semillas producidas en quebradas ubicadas más al norte -es decir, más cerca del núcleo geográfico y cultural de la región, en Bolivia y Perú-, con el objeto de adaptarlas al área de residencia y/o híbridarlas con las variedades sembradas localmente. Las semillas bolivianas son habitualmente originarias del valle de Cochabamba, un área donde, como señala González (1980:80), la presencia incaica fue más importante; entonces es muy probable que haya habido también una mayor entrada de las variedades de maíz producidas por los Incas que en las quebradas del noroeste argentino.

En este proceso de obtener semillas de mejor calidad desarrolladas en áreas distantes, para mejorar las variedades locales, los campesinos de los Andes argentinos utilizan una serie de canales en los cuales aprovechan diversos componentes propios de las instituciones superordinadas. Así, tanto la venta en ferias, como los comerciantes itinerantes y los viajes que emprenden los propios campesinos para aprovisionarse, hacen uso habitual de medios de transportes modernos como el ómnibus, camiones y el ferrocarril. Por otro lado, hace unos cinco años, una época en que el dólar estaba muy barato en la

Argentina y entonces resultaban muy económicos los viajes a otros países, algunos campesinos pudientes realizaron viajes turísticos al Cusco; entonces aprovecharon para aprovisionarse de semillas de maíz de alta calidad, aparentemente de la arriba mencionada variedad Cusco Gigante. Finalmente, en nuestro propio proyecto de investigación y desarrollo tecnológico, los campesinos reciben corrientemente con mucho interés las propuestas de trabajo que incluyen el aprovisionamiento de semillas de maíz boliviano.

Así, en el sur andino, una tecnología propia y tradicional de producción y mejoramiento de semillas, que incluye también mecanismos étnicos de transferencia tecnológica, ha desarrollado la capacidad de incorporar elementos provenientes de distintas instituciones superordinadas de la sociedad compleja contemporánea, incluyendo los medios de transporte, el turismo y el sistema científico-tecnológico.

El segundo ejemplo lo tomaré de la construcción tradicional de techos. Existen dos técnicas indígenas básicas para la construcción de cubiertas de techos (Rotondaro y Rabey 1985: 20-21): la 'torta' de barro, preferida en las quebradas, y el tejado de 'paja' o 'waylla', es decir de haces de gramíneas combinadas con barro, corriente en las punas. Dentro de ambas técnicas -y de un modo análogo a lo que sucede con las especies de cultígenos andinos- existe una considerable cantidad de variaciones. Pero es corriente encontrar además constructores de techos que han ensayado, a veces con gran éxito, nuevas alternativas: por ejemplo, la incorporación, como sobrecubierta impermeabilizadora, de una mezcla de grasa animal y cal viva, siendo éste último un producto que en algunas áreas se produce artesanalmente pero que habitualmente se compra en el mercado de productos industriales.

Sin embargo, en los últimos veinte o treinta años, el mercado industrial de materiales de construcción ha presionado para la masiva incorporación de diversos productos nuevos en la fabricación de viviendas, algo que se ha sentido especialmente en el caso del cemento. Sin embargo, éste ha sido incorporado sólo de una manera muy limitada por los constructores tradicionales de la región andina, en parte porque su costo es relativamente elevado, pero principalmente porque reconocen que los materiales tradicionales como la piedra y el barro tienen un mejor comportamiento ante las condiciones climáticas de la región.

De hecho, el cemento ha sido incorporado como un nuevo material dentro del universo experimental de los techadores andinos. En este caso, junto con fracasos tecnológicos evidentes como la colocación de sobrecubiertas completas de cemento que se resquebrajan rápida-

mente produciendo filtraciones masivas de agua, se han producido también experimentos exitosos. Uno de ellos ha sido la colocación de fajas de cemento de unos 50 cm de ancho y algunos milímetros de espesor, como sobrecubiertas parciales en la parte más baja de cada ala del tejado: éste obtiene así mayor resistencia y durabilidad, sin perder la plasticidad propia del barro. Otros constructores surandinos de techos han experimentado exitosamente con otros materiales de origen industrial, tales como láminas de polietileno intercaladas entre dos capas de barro y funcionando como aislantes del agua.

Nuevamente, tal como sucede en la tecnología agrícola local de producción y mejoramiento de semillas de maíz, la construcción de techos involucra una tecnología propia y tradicional, pero capaz de incorporar experimentalmente componentes provenientes de las instituciones dominantes de la sociedad mayor, en este caso la industria.

El tercer ejemplo que propondré, también tomado de nuestra propia actividad en la generación de tecnología apropiada es el de la cría de camélidos. Hay dos especies (o quizás variedades, dado que producen híbridos fértiles) de camélidos sudamericanos domésticos: la llama y la alpaca. La llama es un animal un poco más rústico, que se adapta a condiciones ambientales más variadas, incluyendo temperaturas superiores, menor humedad y pastos más duros y secos; la alpaca, en cambio, posee requerimientos ambientales más estrictos. Tradicionalmente, la alpaca ha sido utilizada sólo para la obtención de fibra textil -que produce en mayor cantidad y calidad- y sólo secundariamente como fuente de carne; la llama, en cambio, ha sido utilizada como animal de carga y sólo en segundo lugar como fuente de carne y fibra.

De acuerdo a Gade (1977: 115), el área geográfica de distribución espacial es más restringida en el caso de las alpacas que en el de las llamas: mientras que éstas ocupan en forma continua las punas desde el sur de Ecuador (3° S) hasta la provincia argentina de Catamarca (27° S), las alpacas se encuentran solamente desde la Sierra Central del Perú (10° S) hasta los aproximadamente 20° S en Bolivia y Chile. De este modo, en la puna argentina, el único camélido doméstico es la llama, pese a que en algunas zonas -como la cuenca de la laguna de Pozuelos- hay condiciones ecológicas adecuadas para la cría de alpacas (Tecchi, com. pers). Este fenómeno quizás se debe a que al sur de la cuenca del lago Poopó (el límite sur en Bolivia de la cría de alpacas), las áreas ecológicamente aptas están muy dispersas entre sí, lo cual habría dificultado históricamente la transferencia de la tecnología alpaquera en la dirección norte-sur.

Hace unos treinta años, el INTA (Instituto Nacional de

Tecnología Agropecuaria), el organismo estatal central de Argentina en investigación y extensión agropecuaria, trajo un plantel de alpacas a su estación experimental de Miraflores, ubicada en la puna de la provincia de Jujuy. Los animales se reprodujeron en la estación, sin que aparentemente haya habido ningún intento de transferencia a los campesinos del área, al menos en forma intencional. Pero algunos criadores de ovejas y llamas de la cuenca de Pozuelos -ya mencionada- comenzaron a interesarse por las alpacas, al ver que su cruce con las llamas producía animales con mayor cantidad de fibra. Hace algunos años, un campesino de la zona viajó en camioneta hacia las cercanías del lago Poopó en Bolivia para participar en la fiesta del «Señor de Quillacas», una de esas festividades populares andinas que bajo una apariencia católica encierran contenidos religiosos indígenas (Merlino y Rabey 1985). Es importante mencionar que la devoción al «Señor de Quillacas» se ha venido expandiendo muy rápidamente entre el campesinado andino de la Argentina durante los últimos años, en un proceso que habría comenzado por el área fronteriza con Bolivia, de la cual forma parte precisamente la cuenca de Pozuelos.

Cuando el campesino mencionado volvió de la fiesta, traía en la camioneta dos sementales de alpaca, que utilizó para cruzar con su tropa de llamas. Los vecinos están ahora interesados en continuar con su experimento. Hace unos días atrás, mientras nuestro grupo recorría la zona buscando información sobre cría tradicional de llamas, un criador nos recibió con especial cordialidad, nos transmitió la información mencionada y, además, su interés por llevar adelante un experimento más ambicioso; el mismo consistiría en traer diez machos y veinte hembras de alpaca, con el objeto de producir tanto alpacas puras como mestizas con llama. Para ello, está dispuesto a sacrificar hasta cien llamas de su tropa (posee alrededor de seicentas) con el objeto de obtener el dinero necesario. En la conversación, el criador puso de manifiesto una abundante información acerca del tema, que indudablemente ha obtenido de su contacto con varias instituciones estatales que actúan en la región. Cuando nosotros le propusimos colaborar con su proyecto facilitándole asistencia técnica y ayuda para los trámites burocráticos, así como un viaje preliminar exploratorio a la zona de Quillacas, tanto él como su señora aceptaron con entusiasmo la propuesta.

Tal como en los casos de producción de semillas de maíz y de construcción de cubiertas para techos, estamos

ante un verdadero experimento popular, que combina elementos tradicionales con otros tomados de la articulación de la sociedad local con instituciones dominantes de la sociedad compleja. Sin embargo, es importante señalar algunas peculiaridades. En primer lugar, es perfectamente visible el fenómeno de **transferencia popular**, en este caso insertada -tal como en el caso de las semillas de maíz- en un proceso que se viene dando desde hace milenios en la región, desde un área focal de domesticación de alpacas todavía no determinada. En segundo lugar, aparece aquí una interesante vinculación entre los aspectos cosmovisionales de la cultura andina -tal como se expresan en el fenómeno religioso mencionado- y los mecanismos populares de experimentación y transferencia tecnológica. En tercer lugar -y de una manera mucho más marcada que en nuestras restantes actividades de investigación y desarrollo en la región-, han sido los propios miembros del sistema sociocultural local los que tomaron la iniciativa activa en la vinculación con nuestro equipo: a partir de nuestra primera llegada, la familia mencionada -que ocupa un rol muy activo en la organización de dos instituciones comunitarias, el Centro de productores y la Cooperativa- se interesó continuamente por proporcionarnos hospitalidad e información

Muchos ejemplos análogos podrían ser aportados, como la incorporación de medios de transporte motorizados para las recorridas tradicionales de intercambio o el uso, mencionado por Albó (1973), de las emisoras de radio para producir programas en quechua y aymara durante las horas de menor audiencia convencional. Otro caso notable es el de los cambios tecnológicos implicados por la introducción de fibra sintética en los tejidos tradicionales, tal como lo describe Walter (1981:328) para los **otavalo** de Ecuador, un grupo que -por otra parte- ha tenido aparentemente un notable éxito en la orientación autogestionada de su propio desarrollo, basado en una transformación y ampliación de su antiguo sistema de producción y comercialización de artesanías. También los campesinos de la isla de **Taquile**, en la porción peruana del lago Titicaca, son otro ejemplo de un grupo campesino andino que tuvo éxito en generar, sobre la base de sus estructuras étnicas tradicionales, un estilo de desarrollo propio, que incluye la incorporación selectiva de componentes originarios de instituciones superordinadas, tales como el turismo -que ellos controlan casi completamente y los motores de explosión para mover las lanchas que ellos fabrican y administran en forma cooperativa (Zeligman y Zorn 1981: 281).

♦♦♦♦♦

CONCLUSIONES

Los datos sintetizados en el presente artículo -y que constituyen sólo una fracción de la abundante evidencia análoga acumulada durante los últimos años para el mundo andino y otras regiones- no sostienen al modelo según el cual los campesinos se oponen a los cambios tecnológicos. Por el contrario, parece más adecuada la hipótesis de que los campesinos, así como otros grupos socioculturales diferenciados dentro de la sociedad mayor, crean habitualmente tecnología, incluyendo entre los materiales usados para crear tecnología su tecnología anterior, la proveniente de otros grupos y la ofrecida por las instituciones dominantes de la sociedad mayor.

Un rubro importante dentro de la creatividad tecnológica de las sociedades locales es el que les permite integrarse en la sociedad compleja sin perder el núcleo de su identidad cultural. Propongo intentar comprender este proceso como una 'integración negociada': los sistemas socioculturales locales desarrollan -de acuerdo al modelo- una transacción con el núcleo de instituciones dominantes de la sociedad compleja, en la cual aquéllas aceptan integrarse a ésta a cambio de un reconocimiento de su individualidad. Es posible que este modelo sea aplicable no sólo a la sociedad compleja contemporánea, sino a todos los procesos históricos de complejización a través de la formación de sociedades estatales; aun cuando tanto en una como en las otras, el modelo debe ser entendido como de conflicto-transacción, que puede resultar tanto en la 'integración negociada' como en fenómenos de destrucción y desaparición de sistemas socioculturales locales.

En la mayor parte de la literatura antropológica disponible hasta hace algunos años, los sistemas socioculturales locales aparecían descritos en modelos estáticos, donde los cambios corrientemente se producen por el efecto de presiones generadas por instituciones dominantes de las sociedades complejas. La evidencia acumulada recientemente, no sólo contradice al modelo según el cual los sistemas socioculturales locales rechazan los cambios que se les propone desde afuera; también lo hace con un modelo de sociedades locales estáticas en general. Probablemente, la tecnología de todas las sociedades simples, sean éstas aisladas o integradas a una sociedad mayor, esté cambiando constantemente, como un medio para

adaptarse a las también cambiantes condiciones del ambiente natural y social.

Los datos que he presentado acerca del campesinado andino también sugieren que su notable dinámica de permanente cambio y adaptación tecnológica está basada sobre un núcleo de racionalidad relativamente mucho más inmutable que su tecnología. Los campesinos andinos se explican el mundo y actúan en él a partir de un conjunto de categorías y conceptos que parecen haber sufrido mucho menos cambios durante los últimos quinientos años que su organización social y sus medios técnicos.

Un modelo formulado en un trabajo anterior (Rahay 1982) parece adecuarse a esta diferencia en el ritmo de los cambios. En él se representa al sistema sociocultural como integrado por dos campos amplios: tecnología y cosmovisión. La cosmovisión es el campo donde predomina el significado, las explicaciones y los modelos más profundos elaborados por cada cultura, incluyendo la definición de necesidades. La tecnología es el campo donde predominan los significantes, la práctica social y toda clase de comportamientos, procedimientos y objetos, incluyendo los satisfactores de las necesidades establecidas por la cosmovisión. De esta manera, la cosmovisión aparece como un campo más persistente, conservativo, en torno al cual -y de acuerdo con las condiciones cambiantes del ambiente social y natural- se construye la tecnología de cada grupo humano.

La visión contemporánea de la tecnología, donde ésta es percibida como la consecuencia de una gran transformación -la revolución científico-técnica-, a partir de la cual los avances técnicos habrían comenzado a fundamentarse en un mundo más profundo de explicación -la Ciencia-, puede estar equivocada. Es posible que la relación entre racionalidad cultural y tecnología sea un patrón universal, y no necesariamente la pertenencia exclusiva de la civilización moderna y sus instituciones dominantes; un patrón que debiera ser más adecuadamente comprendido en el camino de transformar al sistema científico-tecnológico contemporáneo para hacerlo más adecuado de lo que es actualmente para la satisfacción de las necesidades humanas.

**** *

AGRADECIMIENTOS

Este artículo no podría haber sido escrito si no fuera por la base de conocimientos elaborados en forma compartida por el autor y diversos miembros de su equipo de trabajo, especialmente el antropólogo Daniel González, el arquitecto Rodolfo Rotondaro y el biólogo Rodolfo Tecchi. Pero creo que mi deuda cognoscitiva mayor es hacia los anónimos tecnólogos andinos, sin cuya práctica cotidiana y milenaria mi trabajo sería imposible.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, R.: **La red de la expansión humana**. México: Ed. La Casa Chata. 1978
- ALBO, X. y equipo de CIPCA: **Dinámica intercomunitaria en la estructura de Jesús de Machaca**. *América Indígena* 32 (3): 773-816. 1972.
- ALBO, X.: **Idiomas, escuelas y radios en Bolivia**. La Paz: Seminario sobre Educación y Lenguas Nativas. 1973
- ALDUNATE, C., J. ARMESTO, V. CASTRO Y C. VILLAGRAN: **Estudio etnobotánico en una comunidad pre cordillerana de Antofagasta: Toconce**. *Bol. Mus. Hist. Nat. Chile* 38: 183-223. 1981
- ALFARO, A., B. KERVYN, M. TAPIA, J. VALLADOLID, O. BLANCO Y L. LESCANO: **Diagnóstico de ocho comunidades altoandinas del Perú**. Cusco: PISCA, IICA/CIID. 1980
- BLANCO, O.: **Aspecto genético de la tecnología agrícola andina**. *Allpanchis* 23: 89-96.
- BLANES, J.: **De los valles al Chapare: estrategias familiares en un mundo de cambios**. Cochabamba, Bolivia: CERES. 1983
- CASTRO L., M.: **Estrategias socioculturales de subsistencia en las comunidades aymaras altoandinas en el interior de la provincia de Arica, parinacota**. En A. Veloso y E. Bustos (Eds.), **El ambiente natural y las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile**. Santiago de Chile: UNESCO/MAB. 1982.
- EARLS, J.: **Astronomía y ecología: la sincronización alimentaria del maíz**. *Allpanchis* 14: 117-135. 1979
- FLORES OCHOA, J.: **Los pastores de Paratía: una introducción a su estudio**. México: Instituto Indigenista Interamericano. 1968.
- FLORES OCHOA, J.: **Pastores de alpaca en los Andes**. En J. Flores Ochoa (Comp.) 1977: 15-49. 1977
- FLORES OCHOA, J. (Comp.): **Pastores de puna**. Lima: Instituto de Estudios Peruanos. 1977
- FOSTER, G.: **Traditional Societies and the Impact of Technological Change**. New York: Harper & Row. 1973.
- FOSTER, G.: **Antropología Aplicada**. México: Fondo de Cultura Económica. 1974
- GONZALEZ, A. R.: **Patrones de asentamiento incaico en una provincia marginal del Imperio; implicancias socio-culturales**. *Relaciones* 14 (1): 63-82. Buenos Aires: Soc. Arg. de Antrop. 1980
- GROBMAN, A., W. Salhuana, R. Sevilla & P. Mangelsdorff: **Races of Maize In Peru: their Origins and Evolutionary Classification**. Washington: National Academy of Sciences, Publication 915. 1961
- GUNDERMAN K., H.: **Ganadería Aymara. Ganadería y Forrajes: evaluación regional de una actividad productiva andina**. *Chungara* 12: 99-123. Arica: Inst. Antrop. Univ. Tarapacá. 1984
- KONRAD, H. W.: **Etnocentrismo tecnológico versus sentido común**. *América Indígena* 40 (3): 527-547. 1980
- LECHTMAN, H. & A. Steinberg: **The history of technology: an anthropological point of view**. En G. Bugharello & D. B. Donner (Eds.), **The History and Philosophy of Technology**: 135-160. Urbana: Univ. of Illinois Press. 1979
- LOMNITZ, L. **La antropología y el desarrollo latinoamericano**. *América indígena* 43 (2): 247-260. 1983
- MERLINO, R. Y M. Rabey: **El ciclo agrario-ritual en la puna argentina**. *Relaciones* 12: 47-70. Buenos Aires: Soc. Arg. de Antrop. 1978

- MERLINO, R. y M. Rabey: Antropología aplicada a la investigación y desarrollo de tecnología apropiada. **Publicaciones 34**: 7-21. Inst. Antrop., Univ. Nac. Córdoba. 1981
- Pastores del altiplano meridional: religiosidad, territorio y equilibrio ecológico. **Allpanchis 21**: 149-171. 1983
- MURRA, J.: El control vertical de un máximo de pisos ecológicos. En J. Murra, **Formaciones Económicas y Políticas del Mundo Andino**: 59-115. Lima, Instituto de Estudios Peruanos. 1975.
- MURRA, J. **La Organización Económica del Estado Inca**. México: Siglo XXI. 1978
- NACHTIGAL, H.: Ofrendas de llamas en la vida ceremonial de los pastores de la Puna de Moquegua, Perú, y de la Puna de Atacama, Argentina, y consideraciones histórico-culturales de la ganadería indígena. **Allpanchis 8**: 133-140. 1968.
- NUÑEZ, L. y T. Dillehay: **Movilidad giratoria, armonía social y desarrollo en los Andes Meridionales: Patrones de tráfico e interacción**. Antofagasta, Chile: Universidad del Norte. 1979
- PALACIOS RIOS, F.: Pastizales de regadío para alpacas. En J. Flores Ochoa (Comp.) 1977: 155-170. 1977
- PLATT, T.: Experiencia y experimentación: los asentamientos andinos en las cabeceras del valle de Azapa. **Chungara 5**: 33-60. Arica: Univ. de Tarapacá.
- RABEY, M.: La antropología y el sistema ambiental. **Ambiente 34**: separata 15. La Plata: CEPA. 1982.
- RABEY, M.: El Proyecto PIDTA (Antropología Aplicada a la Investigación y Desarrollo de la Tecnología Apropiada). En: **Encuentro de Centros de Tecnología Apropiada para el medio rural indígena de América Latina**. México: Instituto Indigenista Interamericano. 1985
- RABEY, M.: Are llamas herders in the South Central Andes true pastoralists? En: **The World Archaeological Congress: Symposium «Cultural Attitudes to Animals»**. Southampton, Inglaterra, 1 al 7 de setiembre de 1986. 1986.
- RABEY, M. y D. González: Desarrollo, tecnología apropiada y comunidad local: un proyecto piloto en el altiplano andino. **Publicaciones 40**: e.p. Inst. Antrop., Univ. Nac. de Córdoba. 1984
- RABEY, M. y R. Merlino: El control ritual-rebaño entre los pastores del sur de los Andes Centrales. **América Indígena**: e.p.
- RABEY, M., R. Merlino y D. González: Trueque, articulación económica y racionalidad económica en el sur de los Andes Centrales. **Revista Andina 7**. Cusco: Centro Bartolomé de Las Casas. 1986
- ROSTWOROWSKI, M.: Mercaderes del valle de Chíncha en la época prehispánica: un documento y unos comentarios. **Revista Española de Antropología Americana 5**: 135-178. Madrid. 1970
- ROTONDARO, R. y M. Rabey: Techos de tierra mejorados: un experimento tecnológico en la Puna jujeña. **Arquitectura y Construcción 42**: 18-21. Tucumán. 1985.
- SELIGMAN, L. y E. Zorn: Visión diacrónica de la producción textil andina. **América Indígena 41 (2)**: 265-287. 1981.
- STEWART, J.: **Theory of Cultural Change: The Methodology of Multilinear Evolution**. Urbana: Univ. of Illinois Press. 1955.
- TANDETER, E.: **Trabajo forzado y trabajo libre en el Potosí colonial tardío**. Buenos Aires: CEDES. 1984
- WALTER, L.: Otavaleño development, ethnicity and national integration. **América Indígena 41 (2)**: 319-337. 1981

***** § *****