

antropología y tecnología andina

Sonia Agüero Villanés

Todos unánimamente concordamos en la necesidad de la implementación y utilización de una tecnología en el Perú. Pero también nos damos cuenta de sus implicancias negativas cuando no tenemos una política tecnológica lo suficientemente clara que la sustente.

No pocas veces nos preguntamos ¿debemos desarrollar, transferir o adaptar tecnologías? ¿qué espectro de posibilidades encierra el concepto tecnología? ¿qué clase de tecnología es la más adecuada a nuestro medio para lograr el desarrollo del agro?. En fin, casi siempre las mismas interrogantes que nos llevan a una reflexión y replantamiento de la tecnología en el Perú.

Como bien sabemos, el progreso tecnológico ha sido uno de los factores determinantes del crecimiento económico de los países industrializados y que ha servido de parámetro en sus relaciones con los países del Tercer Mundo. La mayor parte de estos países no industrializados siguieron dos alternativas; unos emprendieron una política de sustitución de importaciones, que conllevaba la adquisición de equipos muy complejos; y otros aceptaron la imposibilidad de competir industrialmente con los países desarrollados. En ambos casos, y traspasado cierto límite, estamos siendo protagonistas de esa dominación tecnológica por parte de los países industrializados.

Las grandes potencias del mundo occidental y Europa conciben el desarrollo —siguiendo las teorías evolucionistas— como progreso. Refieren que el cambio tecnológico proporciona mayores incentivos para el cambio social y económico. Las evidencias nos demuestran

que la exportación de tecnologías de los países industrializados a los no industrializados, han tenido pocos resultados positivos, por no decirlos desastrosos. El caso de la revolución verde fue un fracaso.

La acumulación de una tradición científica y tecnológica en los países desarrollados, hace muy difícil que se rompa la brecha cada día más distante con los países tercermundistas. De ahí que casi todo el conocimiento científico y tecnológico que la humanidad posee, está en función de las demandas de los primeros. Demandas tecnológicas, asociadas a la máquina, altas obras de ingeniería, gigantescos complejos industrializados orientados al incremento de la producción, guerra, energía nuclear e investigación espacial que crean por un lado dominación, y por otro, hambre, miseria, destrucción y que consecuentemente no responde a las necesidades de los países coloniales tecnológicamente.

Surge un gran reto, para los países en vías de desarrollo, que no cuentan con un conjunto de alternativas tecnológicas adecuadas al medio, y capacidad de crear nuevas tecnologías. Las políticas de industrialización foráneas, y su rápido ingreso a otros países, distrajo los objetivos de la comunidad científica local en la búsqueda y creación de nuevas vertientes tecnológicas, orientándose los profesionales y técnicos a una expectativa internacional. Se otorga prestigio a los investigadores que tratan aspectos "avanzados", pero que en la mayoría de los casos, no responde a la solución de las prioridades de su país.

El binomio ciencia y tecnología es el factor más importante que ayudará a superar el desafío de subdesarrollo en que se hallan los países de América Latina. Pero sólo una completa explotación de sus recursos y beneficios podrá romper con esa dominación que hasta hoy en menor o mayor grado, recae sobre nuestro país.

El espectro mundial de las dos últimas décadas, presenta graves problemas, de escases de alimentos, erosión de suelos, contaminación ambiental, y agotamiento de recursos renovables y no renovables(1). Estas serias deficiencias transgreden con mayor fuerza el ámbito rural de los países latinoamericanos y por supuesto del Perú. El hombre del campo, el hombre andino ve seriamente mermadas y truncadas sus expectativas de éxito, acrecentándose la desnutrición y el desempleo.

La producción de bienes y servicios es inherente al ser humano en su finalidad y en su estructura. La producción está encaminada a la satisfacción de las necesidades sociales, económicas y culturales.

En caso de que las demandas no sean satisfechas convenientemente, urge un reacondicionamiento al interior de la sociedad; una reformulación de sus estructuras, dirigidas al cumplimiento de los objetivos de la producción, vale decir satisfacción de los requerimientos sociales.

La necesidad esencial de todo ser vivo es la alimentación y la nutrición. De esta manera, el grado de satisfacción nos dará referencias del bienestar social alcanzado por el individuo y su familia. Según Amat-León y Curonisy(2), más de la mitad de las familias peruanas está subsumida en el hambre.

No es extraño, comprobar que la producción en el Perú no cumple su rol fundamental, de abastecer alimentos a toda su población y que la estructura de la sociedad está inmersa en el sistema económico mundial liderado por las grandes empresas. Frente a esto la Reforma Agraria y la nacionalización de muchas empresas no han logrado hacer resurgir la estructura productora. La Reforma Agraria incidió en extensiones de gran tamaño, dejando de lado la economía campesina.

Lo antedicho nos induce a reflexionar más concientemente sobre el futuro que nos espera. Nos preguntamos con que potencial humano contamos y haciendo un análisis diacrónico de nuestro mosaico poblacional, llegamos a la respuesta: el poblador andino, en íntima simbiosis con la tierra, es portador de los conocimientos productivos, acumulados y almacenados a través del tiempo. Nos referimos a la tecnología indígena utilizada y desarrollada en uno de los focos de cultura de la humanidad, como es el caso del Perú.

Nuestra estructura nacional dominada por los países industrializados, no garantiza ningún mejoramiento de la situación de la mayoría de la población inmersa en el hambre. Lo que hace necesario el resurgimiento de la tecnología andina ya mencionada, por su mejor adecuación a la unidad familiar de producción, en sus variadas formas.

No se puede mejorar el nivel de vida de nuestros pobladores solo con la utilización de tecnologías de punta; sino que por el contrario solo es posible en la medida en que fomentemos la funcionalidad de la tecnología andina, pero por decisión directa de las mayorías.

De este modo se abre un reto en el quehacer del científico y el técnico, frente a la nueva racionalidad del país, donde el control de los recursos naturales, y la fuerza de trabajo operante en ellos, sean

de bienestar para todos y no de ganancia para unos pocos. Esta labor desafiante es de por sí difícil, pero no imposible y se logrará con tesón y esfuerzo. Primero revalorando la tecnología andina; Segundo conociendo y comprendiendo los aportes de la tecnología moderna según los contextos socio-económicos y culturales en que han de aplicarse y Tercero satisfaciendo el creciente interés por el estudio de las tecnologías autóctonas como sistemas ecológicos que han servido, sirven y servirán como opciones, frente a una industrialización con consecuencias negativas.

Frente a toda esta situación que atañe principalmente a los países latinoamericanos y dentro de ellos al Perú. En las potencias industrializadas —exportadoras de tecnología— ha surgido un nuevo movimiento que preconiza el modelo de "Desarrollo Rural Integrado" DRI muy asociado al concepto de "tecnología apropiada", basada en el manejo de los recursos naturales y la conservación y desarrollo de los ecosistemas.

El DRI es un esquema de ecodesarrollo, orientado a lograr un equilibrio entre el desarrollo integral de los individuos y el ecosistema al cual pertenece. Consiste en la generación de acciones tendientes a lograr transformaciones en las condiciones de vida del campesino pobre con la utilización racional de los recursos naturales y productivos sin agotarlos, ni destruirlos, formulando la reorientación de energía y/o renovación y generación de recursos con la denominada "Tecnología apropiada".

La utilización de una tecnología apropiada, basada en lo autóctono, en lo nativo de una nación es muy difícil de conseguir. No olvidemos que toda la política peruana hasta hace unos cuantos años, estaba orientada hacia la importación de tecnología.

La noción de tecnología apropiada es dinámica. Una técnica puede ser adecuada en un momento determinado para la solución de problemas y dejar de serlo en otro.

La tecnología apropiada(3) comprende a las tecnologías endógenas y exógenas, modernas y tradicionales, simples y complejas, artesanales, semi-industriales e industriales y que se pueden dar a través de la creación científica y tecnológica, por la investigación y recuperación de tecnologías autóctonas y por la adaptación de tecnologías foráneas.

Sus características pueden ser resumidas en las siguientes: 1) Orientada hacia las grandes mayorías, es decir, con escasos recursos económicos. 2) Significativa y efectiva en la solución de las ne-

cesidades básicas de la población, 3) Tendiente a mejorar los niveles de ingreso y productividad, 4) Uso intensivo de fuerza de trabajo en lugar de capital, 5) Implementación con la construcción de equipos sencillos de bajo costo al alcance de los pobladores que pueden adquirirlo asociándose libremente entre ellos, 6) La utilización de los recursos naturales y materiales de la localidad y 7) Una fácil adaptación al medio cultural y social.

Desde un punto de vista antropológico la búsqueda de tecnología apropiadas es muy seria. Jequier, (4) nos ofrece la siguiente definición. "La tecnología apropiada representa la dimensión social y cultural de la innovación". El valor de una tecnología nueva radica no solamente en su viabilidad económica y su validez técnica, sino en su adaptación a un medio social y cultural dado. Al estimar que una tecnología es apropiada, se está aceptando necesariamente algún juicio de valor tanto por parte de quienes patrocinan el desarrollo, como por parte de quienes tendrán que utilizarla.

La tecnología no es solo parte de la cultura, sino que es cultura. Al analizar lo tecnológico tendremos en cuenta que penetra en otras esferas de la cultura y que a la vez es influenciado por ella.

Solo se llegará a una comprensión rigurosa y científica de lo tecnológico cuando se tome el fenómeno social de la tecnología enmarcado en el sistema cultural de la sociedad. Lo importante y urgente es comenzar por el estudio de lo tecnológico en la vida del hombre.

De otro lado tenemos a Merrill cuando señala que las "tecnologías son las tradiciones culturales desarrolladas en las comunidades humanas para tratar con el ambiente físico y biológico. Dichas técnicas son importantes porque afectan la vida social y porque constituyen un cuerpo esencial de fenómenos culturales en si mismos". De este modo las tecnologías modernas son sistemas socio-culturales que producen y usan cultura.

Lo antedicho nos lleva a pensar, en la necesidad del conocimiento del ámbito tecnológico de una cultura, al igual que lo fue la estructura religiosa, mitos o ritos de una cultura en un tiempo no muy remoto. El estudio de la tecnología debe comprender la evolución de la técnica de una cultura, incluyendo el análisis de las técnicas más sobresalientes, en contrastación con las teorías generales de una cultura tecnológica. La descripción analítica de la técnica comprende el conocimiento de la materia prima, las herramientas, elaboración y los resultados de las actividades tecnológicas en la so-

ciudad. Es preciso comprender de que manera las actividades son conceptuadas y valoradas por quienes las usan; que cosmovisión ha sido elaborada a partir de las experiencias tecnológicas; como han influenciado los conceptos de los otros aspectos de la cultura en la formulación de la concepción tecnológica. En síntesis debemos atender a la cultura, la forma como se organizan las tecnologías en su interior, y las interacciones entre las culturas tecnológicas.

En la actualidad esta inquietud por el uso de la tecnología apropiada, debe centrarse en la comprensión de los sistemas tecnológicos andinos.

El punto de partida para el estudio de la tecnología andina encuentra su respaldo, en su cosmovisión íntegral de una realidad viviente, organizada posteriormente por los Incas; donde el hombre del ande logró controlar su medio natural, creando tecnologías apropiadas para tal fin.

Entre el primer y segundo milenio antes de nuestra era se establecen los principios básicos de los sistemas agrícolas y técnicas de utilización de las materias primas, que perdurarán hasta el siglo XVI. En la región de los andes se domestica las principales especies tanto animales como vegetales, y hasta la llegada de los españoles casi no habrá nuevos cultígenos. Es el caso del maíz que se cultiva tanto en tierras templadas como cálidas y hasta en la costa con la implementación de técnicas de riego. En los oasis de la Costa se cavan pozos (hoyos o mahamaes) hasta alcanzar las capas fráticas, aunque también se cultiva en los lechos de inundación de los ríos.

El dominio de la naturaleza por parte de las etnias se hizo posible debido a la implementación de una tecnología, resultado de un proceso de observación, experimentación y acumulación. Se adquirió un conocimiento que fue desarrollado con fines productivos, con el apoyo decisivo de una organización social orientada hacia la producción.

La tecnología producida por el hombre andino, abarcó todos los aspectos de la vida social y estuvo orientada a la satisfacción de sus necesidades y objetivos. En la actualidad la revaloración y rescate de dicha tecnología, además de ser científica tiene una connotación práctica en la búsqueda de soluciones tecnológicas a los problemas de producción tan agobiantes en nuestro país.

Hacia el siglo XI después de la caída de la confederación Wari-Tiahuanaco hubo un período de desestabilidad. Pareciera ser que en ese tiempo los ayllus lupaka no tenían "verdaderos centros (5) sino

que explotaban las tierras repartidas a lo largo de la puna, lográndose de esta manera un entrelazamiento entre los "territorios" correspondientes a cada ayllu. Así los campos de un ayllu colindaban con los de otro, pudiendo además ser compartido un totoral por dos o 3 ayllus. De esta forma a nivel local, un ayllu tenía un control racional sobre un conjunto de tierras agrícolas o pastos (6).

Este funcionamiento demandó un buen calendario agrícola, control de las migraciones temporales, conocimiento de la técnica de deshidratación de tubérculos y carnes, buena política de almacenamiento de productos y el transporte de los productos, que acortaba distancias y conectaban las diferentes zonas climáticas.

El excelente nivel de desarrollo socio-económico y cultural alcanzado por el hombre andino, en contraposición al desarrollo de hoy, se caracterizó por su completa independencia, basada en una organización social fundada en el trabajo recíproco y colectivo que permitió una mejor rotación y sistematización de la fuerza de trabajo. Asimismo, esa conjugación armoniosa entre la propiedad colectiva de la tierra y su usufructo individual representa la base de su racionalidad.

El avance conquistador de los Incas, logra dominar económicamente a las etnias de los señoríos locales, pero respeta su carácter autónomo e independiente (7). La política estatal consistió en la incorporación de los fundamentos tecnológicos de la etnia recién conquistada, sin destruirlos y en el pago tributario con fuerza de trabajo.

En este sentido la base de la tecnología estuvo dada por la utilización de la fuerza de trabajo dentro de un marco de alternabilidad, festividad, disciplina y destreza. La diversificación provino de la variabilidad climática que ofrecía un conjunto de pisos ecológicos que obligó a contar con una solución tecnológica, para cada caso. La tecnología durante este período buscó optimizar el uso de los recursos naturales, limitando los riesgos y evitando la destrucción de la naturaleza.

De otro lado, a la complejidad tecnológica alcanzada por el hombre andino, habría que agregar las técnicas asociadas a la producción, en varios pisos ecológicos, la dispersión de las parcelas y la orientación hacia el policultivo (8). Complejidad racional que encontramos en muchas de nuestras regiones andinas.

Para el aprovechamiento agrícola de las tierras se contó con la construcción de terrazas agrícolas y canales de derivación y conducción (canales de riego, mampuestos, acueductos y reservorios (9). Se

protegió de esta manera, las tierras de cultivo de la erosión hídrica mediante la construcción de muros de contención (10). S proporcionó agua a las tierras de las laderas, y se transformó terrenos eriazos en cultivables. Con el control de pisos ecológicos, J. Murra (1972) explica la alternativa andina al control de recursos diversificados según la cultura. Así las comunidades nucleares lo lograban mediante los mitmaq o parientes que explotaban diferentes nichos ecológicos en su beneficio, más arriba o más abajo de sus asentamientos. La experiencia del hombre andino a través de milenios le permitió domesticar y combinar variedad de cultivos de un sólo macrosistema. De esta forma, el más tarde Estado Incaico logró explotar, mantener y controlar un ecosistema sumamente complejo.

La conservación y la fertilidad del suelo fue lograda con el uso del estiércol, las prácticas de barbecho y descanso de la tierra y la rotación de cultivos (fijación de nitrógeno con el cultivo del tarwi).

A falta de la existencia de animales domésticos corpulentos no se pudo implementar el arado. Desarrollándose por el contrario una alta técnica en herramientas de trabajo. La taclla peruana permitió con solo la fuerza humana, hasta roturar el terreno. Hoy en muchas comunidades andinas a pesar de la existencia del arado español, se usa este instrumento en la agricultura. Con el empleo de la taclla y otras herramientas la sociedad andina logro el cultivo de distintos productos. En las altas punas (papa, oca, mashua y olluco), y por encima del cultivo del maíz, la quinua y la cañihua.

Asociado al adelanto agrario, encontramos la arquitectura, donde destacan las tecnologías de piedra y adobe secado al sol. El arte de construir aventajó a las culturas anteriores en edificaciones monumentales. La arquitectura también encontró aplicación en las instalaciones técnico culturales de zanjas de riego, muros de demarcación y puentes.

Pero no olvidemos que toda esta eficiente estructura productiva, era factible gracias a la presencia del Estado con su capacidad gerencial que demandaba una capacidad de planificación y previsión de la producción, en la distribución y repartición de los recursos. La política estatal logró el abastecimiento de alimentos a la población, aún en situaciones de emergencia social, a través del almacenamiento.

En el siglo XVI con la conquista europea se rompe el desarrollo autónomo de las sociedades andinas. En la nueva forma de repartición del habitat, los españoles, los nuevos cultivos y las formas de pastoreo destruyeron el entorno andino. La característica fundamental de la época colonial fue una orientación de la producción hacia

afuera, tejiéndose de esta forma los lazos de dependencia y colonialismo con la metrópoli.

El conquistador no comprendió la tecnología andina llevándola hasta su marginación. En este contexto se introdujeron en las regiones cálidas y tibias caña de azúcar y arroz. En los pisos templados árboles frutales melocotón, vid, cítricos, col, nabo, arveja, cebolla, y cereales (trigo, cebada, avena). En cuanto al transplante animal, caballos, asnos, vacunos, ovinos, caprinos, porcinos y aves de corral. Esta inserción en los sistemas de producción, llevó a la erradicación de plantas autóctonas, a la transformación de las prácticas de cultivo y a la generación de nuevas relaciones sociales de producción. Así se observa píaras de porcinos y hatos de vacunos en las zonas antes irrigadas de la costa. El maíz alimento sagrado asociado a la nobleza imperial sirve de alimento a los porcinos. En la puna se sustituye el camélido americano por ovinos y vacunos. La quinua y cañihua ricas en proteínas son reemplazadas por los cereales. El tarwi termina por desaparecer. La coca, arbusto ritual y mágico deviene en estimulante para el trabajo de los mitayos.

La penetración de especies animales y vegetales no estuvo acompañada de una política tecnológica, que permitiera la conservación de los terrenos. Como refiere Dollfus (11) la consecuencia fue una "agricultura de baja producción debido a la falta de selección de semillas, insuficiencia del deshierbe, causas limitantes de agua y elementos minerales y escasa resistencia frente a los parásitos (gusanos, bacterias y virus)". En el caso de la ganadería también siguió el mismo rumbo de imprevisión y destrucción de las especies.

De lo expuesto, nos preguntamos nuevamente y . . . ¿Ahora, a donde vamos?. Solo nos queda una respuesta: revalorar la ciencia y la cultura andina; y ¿Cómo? Considerando que el ecosistema del antiguo peruano formaba parte de su cosmovisión cultural, por lo que también es preciso, una revaloración de los contenidos socio-culturales inmersos en su práctica tecnológica.

La tecnología andina implica el conocimiento de la organización social y de la identidad cultural, que servirán en la colaboración de estrategias para dominar las condiciones ecológicas. Su organización social basada en los principios de reciprocidad e intercambio, su idiosincracia, e identificación con su comunidad les sirve para crear tecnologías y controlar la naturaleza; y para resistir y no destruirse frente a la creciente penetración del capitalismo en el campo.

En este sentido nuestro punto de partida es el saber, conocimiento y práctica diaria del poblador andino. Lo esencial es recoger sus iniciativas, sus necesidades y sus técnicas. Con esto, no negamos la técnica occidental, solamente estamos proponiendo el rescate de lo andino en aquellos elementos que sean beneficiosos y útiles para el enfrentamiento del hombre con su habitat andino. Por ejemplo el tractor no es una alternativa en la agricultura de laderas; sólo lo es en extensiones planas y bajas. Siendo por otro lado, de mucha utilidad la "Taklla" peruana. En este caso la comunidad científica local debe orientar su investigación en la mejora de dicho instrumento, teniendo en cuenta la creación innovadora y dinámica del antiguo peruano.

Otra dimensión cultural que nos ayuda al conocimiento y selección de técnicas andinas es la tradición. La información disponible para períodos anteriores al siglo XI y XII es exclusivamente arqueológica lo que hace que recurramos a esta tradición oral, no por una simple curiosidad, sino porque es la condensación mas real, lograda a través de milenios, de la forma de interacción entre el hombre y el ande.

En todo caso, planteamos la necesidad de esa correspondencia entre lo tecnológico y los aspectos económico, social y culturales siendo conveniente aprovechar lo positivo de la organización andina (autosubsistencia, trueque, feria comunal, trabajo, reciprocidad y identificación colectiva) y apoyando los niveles de organizaciones y participación campesina en la comunidad.

Metodológicamente, es conveniente dejar aclarado que la generación de la nueva tecnología debe lograrse con la participación activa de los campesinos, en una forma de autoinvestigarse¹² ellos mismos.

No se trata unicamente de resolver problemas agropecuarios, sino de ofrecer una alternativa de autodesarrollo al campesino donde el mismo proponga y decida sus planes de desarrollo.

Pero todavía hoy se nos escapan esferas de lo que el hombre andino hace o trabaja y sigue latente el problema de rescate de tecnologías, de esa lucha por conocer y sistematizar nuestro pasado.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) CONCYTEC. Situación y Estado de Desarrollo de las Tecnologías Apropriadas en el Perú. 1983.
- (2) AMAT-LEON, C. y Curonisy. La alimentación el Perú. Ed. Universidad del Pacífico - Lima 1981.
- (3) CONCYTEC. OP. CIT. 1983.
- (4) Jequier, Nicolas. Appropriate Technoly: Problems and Promises. Development Center of the Organization for Economic Cooperation and Development. PARIS 1976.
- (5) Gabriel Martínez. "El Sistema de los Uywiris en Ysluga" Antofagasta. Chile. Universidad del Norte.
- (6) MURRA, John. Formaciones Económicas y Políticas del Mundo Andino. ed. IEP. Lima. 1975.
- (7) CIEZA DE LEON. Pedro. El Señorío de los Incas.
- (8) GOLTE, Jurgen. La Racionalidad de la Organización Andina. IEP. 1980. Refiere que una unidad de monocultivo trae desventajas para el hombre andino, pues no hay una utilización coherente de la fuerza de trabajo, al darse altos grados de desocupación estacional.
- (9) Roger Ravines. hidráulica agrícola Prehispánica. 1980. IEP.
- (10) Carl, Troll. "Las Culturas superiores andinas y el medio Geográfico en Allpanchis Vol XIV No. 15-1980.
- (11) Olivier Dollfus. El reto del espacio andino. IEP'81.
- (12) Claverias Manrique. Tecnología Andina y Desarrollo Regional. 1983.