

Tecnología Apropriada: Concepto, Aplicación y Estrategias

BERTHA SALINAS AMESCUA

En torno a la noción de tecnología apropiada se ha creado una confusión teórica, expresada en sus múltiples connotaciones, significados y definiciones. Esta confusión ha surgido de la naturaleza misma de la noción y de los diferentes sectores y entidades que impulsan la Tecnología Apropriada con intereses, metodologías y objetivos diversos. En este artículo, la autora encuentra que, si bien es cierto que existe una serie de criterios y condiciones mínimas, que caracterizan parcialmente la Tecnología Apropriada, aceptados universalmente, también es cierto que hay un amplio margen de aspectos que dependen de la situación concreta desde la cual se practica y del concepto de cambio desde el cual se discute. En síntesis, se afirma que no hay un consenso absoluto sobre las respuestas a los interrogantes teóricos que plantea la noción de Tecnología Apropriada. Con todo, pese a esta vaguedad conceptual que dificulta su operacionalidad, la Tecnología Apropriada se presenta como uno de los medios inmediatos más promisorios para resolver tensiones y problemas, internacionales y nacionales, de índole económica, social y ecológica. El secreto para superar esta situación reside en propiciar el desarrollo teórico, conceptual y metodológico de su aplicación práctica en un contexto social específico que debe hacerse explícito. Con este objetivo, Bertha Salinas presenta algunas de las tendencias internacionales de acuerdo con sus diferencias de implementación y de concepción frente al desarrollo y el tipo de destinatarios. Tales

son, en síntesis, los aspectos de este estudio presentado en el "Seminario Internacional sobre Tecnologías Apropriadas en Educación" preparado por COLCIENCIAS y la UNESCO y realizado en Bogotá entre el 29 de enero y el 2 de febrero de 1979.

1. CARACTERIZACION DE LA TECNOLOGIA APROPIADA

1.1. Algunos grupos impulsores

Parece más acertado hablar de la Tecnología Apropriada como de un movimiento que se esfuerza por revalorizar, reformular y mejorar las formas más sencillas que tradicionalmente el hombre ha empleado para crear herramientas o técnicas, en base a su sentido común y a sus circunstancias específicas. Es decir, que aún las sociedades más apartadas han producido respuestas tecnológicas —por elementales que éstas sean— apropiadas a sus necesidades más urgentes, a los recursos disponibles y al estado de avance de su conocimiento.

Sin embargo es innegable que la "Tecnología Apropriada" en la actualidad es un término bastante popularizado y novedoso, su difusión se inicia en la segunda mitad de la década de los sesentas de manera incipiente. Probablemente la diferencia de la Tecnología Apropriada como corriente actual con la que desde siempre el hombre ha practicado, estriba en su carácter sistemático, en que se inspira en una convicción y por tanto se trata de promover su difusión a esferas donde ya no nace de manera espontánea.

Otro rasgo distintivo de la Tecnología Apropriada de estos últimos años, es que para muchos consiste en partir, sí, de las técnicas autóctonas pero para mejorarlas haciéndolas más eficientes y/o productivas. Más aún, para otro grupo de tecnólogos se trata de llenar el vacío de conocimiento que existe entre esas mismas tecnologías autóctonas y las altamente mecanizadas, hasta encontrar puntos medios. También puede encontrarse la posición de quienes entienden la Tecnología Apropriada independientemente de su componente tradicional y de su costo, escala y grado de complejidad. En el caso anterior lo Apropriado o Adecuado dice relación con la disponibilidad de recursos y el volumen de la demanda sobre la producción.

Precisamente por esta variedad de concepciones, que más adelante se irá tratando con mayor detalle, se consideró ilustrativo dividir en tres grandes sectores que no agotan a todos los promotores o inventores de técnicas apropiadas, pero si engloba de manera esquemática a los más visibles, que serían:

- Grupos de nuevos tecnólogos de países industrializados.
- En el Tercer Mundo: grupos de promotores sociales que trabajan a nivel comunitario; técnicos inventores de Tecnología Apropiada, trabajando aisladamente o en Universidades relativamente cerradas al exterior o en centros de investigación, y centros de tecnología apropiada.
- Personas y comunidades generalmente de extracción campesina: técnicos autóctonos.

1.1.1. Grupos de nuevos tecnólogos de países industrializados

En general se trata de técnicos altamente calificados que por alguna circunstancia viajaron o trabajaron en algún país de Asia, África o América Latina. Al tener contacto con una realidad tan diferente a la de sus países de origen en términos de necesidades, recursos, organización social, valores, filosofía, etc., estos técnicos perciben la no viabilidad de gran parte de las respuestas tecnológicas de los países ricos y de su propio bagaje de conocimientos. En algunos casos llegan a constatar de golpe la interdependencia tan estrecha que existe entre la tecnología y el sistema socio-político y de valores, y viceversa. Aunque esta mutua afectación de Tecnología-Sociedad es también válida para países industriales, a veces algunas situaciones del Tercer Mundo en que se han introducido formas tecnológicas inapropiadas permiten ver con mayor claridad los trastornos que en el ámbito social, cultural y hasta axiológico se producen, reproduciendo y ampliando desigualdades sociales a nivel local, regional, nacional o internacional.

El contacto de estos técnicos con el Tercer Mundo los ha llevado a un cuestionamiento crítico del Desarrollo entendido como crecimiento ilimitado de la gran industria, aplicable incluso a los países llamados "desarrollados". Por razones de colonialismo previo o de variadas formas de dominio económico y/o político, los principales países de los que han surgido estas nuevas ideas para cristalizar

en grupos de acción dedicados a la búsqueda de tecnologías alternativas son por razones obvias: Europa y América del Norte. Aún desde las etapas abiertamente coloniales, algunos grupos de estos países emplearon tecnologías pasadas de moda para ellos cuando se enfrentaron a los graves problemas del Tercer Mundo.

Pueden mencionarse a manera de ejemplo algunas de las vías a través de las cuales la generación de tecnólogos apropiados del mundo industrializado ha tenido acceso a la problemática tecnológica del Tercer Mundo: cooperación técnica intergubernamental, asesorías de expertos, misiones especiales, voluntariado, etc. Por otra parte estas circunstancias específicas que han acelerado la confrontación de tecnólogos y tecnologías altamente industrializados con nuestros países, coinciden con hechos históricos y corrientes de pensamiento como: guerras e insurrecciones en el Tercer Mundo; prácticas y filosofías orientales, crecimiento de la industria y los aparatos militares. Todo esto sumado a los límites macroeconómicos de un desarrollo basado en las premisas y tecnologías del mundo industrial parece haber influido en el nacimiento de esta generación de nuevos tecnólogos de los países industrializados.

La concepción fundamental que orientó a estos técnicos para la formulación de sus criterios, se desprende de los originales procesos seguidos por 3 países del Tercer Mundo: China, India y Tanzania.

China Popular, después de su revolución y el consecuente cambio de sistema político y económico, ha desarrollado paralelamente su gran tecnología industrial y la pequeña tecnología de aldea. La primera es intensiva en capital, compleja y centralizada; la segunda es intensiva en mano de obra, sencilla y descentralizada. Ambos tipos de tecnología son complementarios, pero como se plantea un proceso que parta de las bases hacia arriba, la industrialización avanza en la medida en que éstas vayan dominando las técnicas complejas. Uno de los objetivos básicos de la industria pesada es abastecer de equipo a las pequeñas unidades productivas que son autónomas, también en la toma de decisiones a lo largo de todo el proceso de producción.

En la India encontramos esfuerzos de desarrollo rural basados en el uso del conocimiento técnico desde el siglo pasado, donde los misioneros jugaron un papel importante. En el entrenamiento técnico de artesanos por ejemplo, fueron impulsores, Maharaja S. Gaekwad III y su primer ministro Raja Sir T. Modhar Rao.

Los reformadores indúes de este siglo —Tagore y Gandhi— fueron los pioneros en los métodos nuevos de trabajo rural comunitario y el uso adecuado de la tecnología industrial y agrícola. Mahatma Gandhi —después de la independencia— más que ninguno, creó todo un movimiento al que convocó a muchos expertos a que desarrollaran tecnologías de aldea que ayudaran a los artesanos y a las industrias rurales a elevar su eficiencia y a reconocer su dignidad. Este movimiento fue planificado sistemática y científicamente logrando el establecimiento de miles de unidades rurales por todo el país. Después de la muerte de Gandhi, los economistas gandhianos: Kumarapa y Gadgil retomaron sus ideas y les dieron forma.

“En 1963, Dr. E. F. Schumacher, un economista británico y asesor del British Coal Board, visitó la India por invitación de la Comisión de Planificación y Jayaprakash Narayan. El fue influido por las ideas de Gandhi sobre la industrialización y la tecnología, las adaptó a las necesidades modernas y concibió la Tecnología Intermedia como un amplio movimiento mundial” (1).

Bajo la inspiración directa de la experiencia hindú y con la corriente de influencia que para esa época ganaba el modelo de desarrollo chino, nace un grupo impulsado por Schumacher en un país desarrollado que busca métodos operativos que difundan la Tecnología Intermedia por todo el mundo.

A continuación se presentan algunos rasgos característicos de la metodología con que se empezó la difusión de la Tecnología Intermedia, particularmente en Europa, en el supuesto de que esta forma de trabajo refleja en general la de los nuevos tecnólogos de los países industrializados.

Estos grupos viajan con frecuencia a países del Tercer Mundo para actualizarse y entablar contactos con gobiernos, centros de investigación y universidades, etc., entre quienes promoverán la difusión de sus tecnologías.

La identificación de las necesidades y la proposición de alternativas que puedan resultar en una tecnología intermedia acabada, corresponde al staff técnico de planta de estos grupos. Sin embar-

(1) Hoda, M. M.; *India's Experience and the Gandhian Tradition*; en “Appropriate Technology, problems and promises”, editado por Nicolás Jéquier; OECD, París 1976., pp. 147.

go para la experimentación controlada y el diseño definitivo de una determinada tecnología, aprovechan la capacidad instalada y los recursos humanos de instituciones tecnológicas y centros de investigación, de sus propios países. Esto se realiza a través de un cuerpo de asesores de las esferas académicas.

Los criterios económicos suelen ser para estos grupos un punto de partida básico en su diagnóstico de la problemática del subdesarrollo, y también objetivos inmediatos y medibles de la tecnología intermedia. Entre estos criterios pueden señalarse como los más comunes:

- Crear más empleos a un costo menor del que supone la tecnología mecanizada.
- Elevar el ingreso de los sectores que están fuera de la economía del Mercado.
- Optimizar la producción.

Aunque existen otros criterios de tipo social o ecológico, los arriba mencionados son los determinantes. Dados estos criterios económicos, la metodología para escoger las áreas de necesidades y los diseños tecnológicos quedan a cargo de renglones de necesidad comunes a las mayorías del Tercer Mundo como las siguientes: producción y consumo de alimentos, vestido, salud, cultura y servicios comunitarios básicos. El problema, entonces, radica en que se desconocen las alternativas tecnológicas intermedias entre la técnica moderna y la autóctona (vgr. entre el tractor y el azadón). De aquí —se argumenta— que la demanda no pueda ser formulada por los usuarios, pues desconocen la existencia de nuevas vías más eficaces que las autóctonas, y más baratas y menos complejas que las modernas.

Corresponde por tanto a los grupos de nuevos tecnólogos inventar técnicas intermedias y presentarlas al Tercer Mundo en una gama de alternativas lo más amplia posible. Sobre el terreno de cada situación específica, los centros tecnológicos locales harán las adaptaciones necesarias y elegirán las alternativas más viables. Los canales de difusión que más han utilizado son las publicaciones especializadas y en ocasiones las demostraciones de técnicas "modelo".

Semejante estrategia de trabajo se explica porque tanto la búsqueda tecnológica como su transferencia se realiza de comunidad científica a comunidad científica, de los países ricos a los pobres.

El proceso de promoción e introducción de estas tecnologías a las comunidades rurales —de profundas implicaciones sociales, económicas y culturales— no parece ser el énfasis de estos grupos de nuevos tecnólogos. Ellos mismos han expresado que la tarea más urgente consiste en llenar el vacío que se da entre los extremos tecnológicos de las sociedades tradicionales por un lado y de las modernas por otro. Este enfoque se sustenta en la decisión de extender el conocimiento más allá (a veces se menciona "por debajo de") de las fronteras establecidas por los países ricos, así como en la descentralización de las decisiones sobre la producción e involucrar a los profesionales: "Las tecnologías de gran escala empujan a una exclusión económica. Las decisiones acerca de cómo producir, dónde, por quién y quiénes recibirán el ingreso de esa producción se concentra en un número de manos relativamente pequeño. Por estas razones nosotros llamamos a ingenieros, científicos y economistas a que vean la tecnología a través de un par de espectáculos nuevos" (2).

Iniciativas como la de este tipo de grupos que pretenden crear una corriente de influencia entre los técnicos, surgen más de los mismos profesionales que de niveles decisorios de la esfera política. Podría considerarse como una reacción de los técnicos frente a la era de la tecnocracia.

El concepto más difundido por esta generación de nuevos tecnólogos del primer mundo es el de TECNOLOGÍA INTERMEDIA, en el sentido de llenar ese vacío tecnológico que hemos mencionado.

No obstante, los grupos de nuevos tecnólogos han proliferado en los últimos cinco años, muchos de los cuales han adoptado nuevos conceptos y cuestionado el término de "tecnología intermedia". Una de las críticas más importantes que se han hecho consiste en que vista así la tecnología, se concentra el esfuerzo en el diseño de los instrumentos o herramientas y se atiende poco al "proceso" social, creativo, educativo, etc. que necesariamente exige una tecnología más humana y participativa. De aquí que se busquen enfoques y términos alternativos como:

(2) McRobie George; *An Approach for Appropriate Technologists*, en "Introduction to Appropriate Technology"; Congdon R. J., Editor; Rodale Press; U.S.A., 1977; pp. 4.

- Tecnología suave (en oposición al énfasis en el "hardware").
- Tecnología de la gente.
- Tecnología socializada.
- Tecnología adecuada.
- Tecnología apropiada.

Otro de los cuestionarios al término "intermedia", se puede resumir en palabras del grupo Voluntarios en Asia: "Se ha argüido que un problema con el término "tecnología intermedia", es que parece implicar que la tecnología es algo inferior a la moderna tecnología existente" (3). Este grupo de voluntarios norteamericanos se inclina más por el uso del término Tecnología Apropiada.

Por otra parte los "Tecnólogos radicales" de Inglaterra se oponen a considerar la tecnología apropiada como una simple ampliación de la gama de alternativas que permitan a la gente diseñar sus sistemas sociales. La tecnología apropiada, en este caso, se ve como un medio para fortalecer el poder político de las masas. Esto se basa en que las innovaciones tecnológicas anteriores han estado orientadas a lograr un control sobre el trabajo. En consecuencia este grupo insiste en la necesidad de liberar a la tecnología del lenguaje superespecializado de los expertos. Se trata entonces de explicar los fenómenos con el lenguaje común y hacer concurrir en las discusiones tecnológicas a los no tecnólogos.

Los grupos o corrientes de nuevos tecnólogos de los países industrializados hasta ahora mencionados, no son de ninguna manera los únicos, pero tal vez sí representan las posiciones más generalizadas hasta hoy. Vale decir, que estos grupos han difundido a nivel mundial la preocupación por la búsqueda de un nuevo planteamiento tecnológico y han dado, cada uno, criterios y experiencias normativas en este sentido. Es probable que estén cumpliendo con una función de convalidación científica de la tecnología apropiada, por el peso de autoridad que tienen como tecnólogos de países industrializados.

(3) Darrow, Ken and Pam, Rick; *"Appropriate Technology Sourcebook"*; Volunteers in Asia Publication; USA, 1976; pp. 14.

1.1.2. Promotores de Tecnología Apropriada en el Tercer Mundo

Desde antes de que empezara el auge público de la tecnología apropiada, por iniciativa de los grupos mencionados anteriormente, han existido en el Tercer Mundo diversas experiencias e instancias en las que ésta se ha desarrollado. En muchos casos la tecnología apropiada se ha llevado a la práctica, sin llamarla de esta forma y sin partir de un marco teórico explícito que condujera a su desarrollo sistemático. La necesidad misma y la inventiva realista de quienes pertenecen y conocen las condiciones de los países pobres, han dado como resultado, este tipo de tecnologías apropiadas.

Resulta difícil hacer una clasificación esquemática del perfil de estas múltiples y dispersas iniciativas ya que varían en cuanto a su origen, objetivos, metodologías, organización interna, recursos humanos, etc. Otra situación que dificulta un enmarcamiento rápido se debe a que no todos estos grupos tienen como actividad única ni principal la creación de tecnologías, ésta se dá dentro de una gama más amplia de actividades.

Con la salvedad anterior, podríamos considerar 3 niveles en los que se han generado algunas formas de tecnología apropiada:

- **El trabajo de Promoción Social.** Consiste en grupos u organizaciones ubicados en sectores rurales y a veces en zonas suburbanas donde desempeñan trabajos de organización comunitaria. Las actividades más comunes son:
 - Programas de organización social.
 - Mejoramiento de servicios de infraestructura comunitaria.
 - Pequeñas organizaciones productivas o económicas en general, donde la fórmula del cooperativismo ha sido la más trabajada.
 - Educación no-formal con prioridad a los adultos, etc.

Como resultado de las exigencias de esta promoción social integral, aparece la necesidad de soluciones tecnológicas adecuadas a las prioridades de la comunidad, a las materias primas y habilidades locales y especialmente a los escasos fondos financieros de este tipo de programas.

La naturaleza de estos grupos es no-gubernamental y no-lucrati-
va. En ocasiones se reciben apoyos financieros especiales, y en otros
casos se carece prácticamente de financiamiento.

El eje del trabajo es en el contacto directo con los sectores de
menos recursos, de aquí que los aparatos institucionales y burocrá-
ticos sean pequeños y funcionen tan sólo como un apoyo al trabajo
de campo. Generalmente no se cuenta con equipos formales de téc-
nicos especializados en cada área de trabajo. Muchos de los promo-
tores se van perfeccionando en alguna rama técnica a partir de su
experiencia y del aprendizaje que obtienen de las comunidades.

Es de estos técnicos empíricos, quienes antes que técnicos son
promotores sociales, de donde nacen invenciones o adaptaciones tec-
nológicas sencillas, de bajo costo, con materiales locales y con par-
ticipación de los técnicos indígenas.

— **Las Universidades.** Es conocido que nuestras universidades, es-
pecialmente las de América Latina, han permanecido desvincu-
ladas de los sectores pobres y mayoritarios, que sus currícula se
ajustan más a las necesidades de profesionales de los países indus-
trializados y que no se orientan de acuerdo a un diagnóstico propio
de la ciencia y la tecnología. Es alarmante la falta de conciencia so-
cial del personal universitario y los estudiantes. Por otro lado la
Universidad como institución ha sido diseñada para cumplir una fun-
ción social específica: proveer de profesionales a los sectores urba-
nos o pudientes de la economía. Esto suele llevar a una posición
bastante conservadora. Esta situación no ha permitido que las uni-
versidades o centros tecnológicos creen las condiciones favorables
(financieras, de infraestructura, de equipo y de incentivo social)
para el desarrollo de una tecnología más apropiada.

Si bien la Universidad como un todo institucional se ha orienta-
do muy poco a la formación de profesionales y al desarrollo de Tec-
nologías Apropriadas a la realidad de nuestros países, sí existen in-
tentos de personas o escuelas específicas que realizan proyectos
interesantes en esta línea. Sabemos que en Universidades de Co-
lombia, Panamá, El Salvador, Perú y México, hay grupos de profesio-
nales promoviendo la Tecnología Apropriada. Generalmente estos gru-
pos son minoritarios dentro de las universidades y tienen que en-
frentarse a fuertes resistencias por parte de las estructuras de en-
señanza más tradicionales. La apertura y confianza de los sectores

más reacios al replanteamiento de la tecnología, se da más fácilmente cuando éste proviene de alguna institución de los países industrializados. Por su parte los grupos nacionales que promueven la Tecnología Apropriada en sus Escuelas y Facultades, han venido tratando de introducir pequeñas modificaciones en el curriculum de estudios que lleven al estudiante a confrontar la teoría con observaciones sistemáticas de la realidad. A través del servicio social que los estudiantes deben prestar fuera de las puertas de la Universidad, se han implementado proyectos de investigación y diseño técnico que resulten en beneficios prácticos para comunidades de escasos recursos. La idea ha sido experimentar sobre la realidad misma con un apoyo secundario del laboratorio.

Estos esfuerzos afrontan serias dificultades como son:

- La falta de apoyo decidido de la Universidad como institución en los renglones financieros y académicos.
- Problemas para que el alumnado presente respuestas tecnológicas rápidas y eficientes, y para que se adapte a las condiciones de vida de las comunidades a las que va a trabajar. Esto es explicable en el caso de un estudiantado que no ha sido formado ni técnica ni actitudinalmente, para servir a los sectores más desfavorecidos de su país.
- **Los inventores libres:** Siempre han existido individuos de alta capacidad inventiva que de manera independiente y a veces aislada, han creado sus propias soluciones técnicas movidos únicamente por vocación. Usualmente estos inventos no responden a una demanda externa específica, sino se desarrollan por la libre iniciativa del inventor en un espíritu de economía de recursos.

De esta forma se producen técnicas con materiales baratos y/o de desecho, disponibles en el lugar, relativamente sencillas y manuales. Vistas desde cierto ángulo estas técnicas son apropiadas, aunque no precisamente Tecnologías, ya que se limitan a la confección del instrumento o herramienta material. Estos inventores muchas veces permanecen en el anonimato y su producción es desaprovechada, por no existir mecanismos de difusión a su alcance que las pongan al servicio de la comunidad, y porque lógicamente en el mercado libre no serían competitivas.

Hemos encontrado entre este tipo de creadores de técnica sencilla y barata, aciertos capitalizables dentro de proyectos de Tecnología Apropiada. El descubrimiento de los inventores libres es todavía una tarea por hacer.

— **Grupos de Tecnología Apropiada.** De creación más reciente son los equipos dentro de instituciones o instituciones enteras dedicadas expresamente a la Tecnología Apropiada. Muchos de estos equipos son de carácter privado, aunque en algunas dependencias gubernamentales empiezan a formarse secciones específicas de Tecnología Apropiada, pero con obstáculos principalmente de tipo burocrático.

La casi totalidad del personal es de los propios países del Tercer Mundo y concretamente del país donde funcionan. La tendencia es a la integración de equipos interdisciplinarios con profesionales y no-profesionales de especialidades técnicas y de las ciencias sociales.

Con diferencias de prioridad las actividades que se desempeñan son: Documentación, investigación, experimentación, difusión y capacitación en Tecnología Apropiada. Algunos equipos se han especializado más en el diseño y experimentación de técnicas, mientras otros han puesto el énfasis en la capacitación y difusión de las mismas dentro de las comunidades especialmente rurales.

En este caso se parte de una visión crítica de la dependencia económica de los países pobres respecto de los ricos y un cuestionamiento fundado en los contra-efectos de la importación de tecnología mecanizada. Esta posición se basa por un lado en el análisis teórico de los mecanismos y efectos de la transferencia tecnológica del extranjero, y por otro en la constatación práctica del impacto negativo que esta transferencia ha ocasionado en los sectores más desfavorecidos. Con esto como punto de partida, los equipos a que nos estamos refiriendo han encontrado útil y complementaria la formulación explícita que sobre tecnologías alternativas, sostienen los nuevos tecnólogos de los países industrializados mencionados en el punto 1, de este apartado.

1.1.3. Técnicos autóctonos

El saber popular del hombre rural acumulado en el tiempo y transmitido de generación en generación, es la respuesta tecnoló-

gica más elemental que las sociedades comunitarias han dado ante la presión de las necesidades y la escasez de recursos. La tecnología autóctona es anónima, en el sentido individual y profesional de la palabra, porque nace de la creatividad colectiva de un pueblo, se experimenta y modifica por la comunidad que hace uso de ella. Vale decir que el objetivo primordial de esta tecnología es la resolución de necesidades urgentes y no el prestigio ni la difusión intencional; cuando una tecnología se generaliza es porque resulta útil y adaptable a otros ambientes, entonces se extiende por canales informales y espontáneos.

Desde cierto punto de vista la Tecnología autóctona o indígena es considerada como Apropriada en la medida en que: responde a necesidades básicas, es intensiva en mano de obra, es de bajo costo, emplea materiales locales, es fácil de operar, su diseño es sencillo, etc. Ejemplos conocidos son: el arado de bueyes, los graneros o trojes hechos de troncos o carrizos, los pozos de agua por perforación manual, el barro cocido para utensilios domésticos, la vivienda campesina en general adaptada al clima como la técnica de construcción del bahareque (a base de carrizo y repello de lodo), etc.

Cuando se aplican criterios de eficiencia y productividad a este tipo de técnicas, aparecen sus limitaciones por el excesivo trabajo que implican y porque exigen demasiado tiempo. En este sentido para algunas personas, la tecnología autóctona no es apropiada ya que se trata justamente de alcanzar un nivel superior de producción, comodidad, rentabilidad, etc. que no llenan las técnicas rudimentarias.

Ciertamente el grado de avance de la ciencia humana hace inadmisibles aceptar que las técnicas autóctonas permanezcan al margen, sin embargo, pensamos que éstas han sido una referencia importante para la formulación del concepto de la Tecnología Apropriada. Si bien es cierto que muchas de las técnicas, herramientas y diseños, autóctonas son obsoletas, el proceso tecnológico integral donde se desarrollaron resulta particularmente válido. La Tecnología Apropriada como proceso (software) tiene mucho que observar de las condiciones en que la tecnología autóctona se crea, adapta, y difunde.

Por último, al hablar de los diversos niveles y fuentes desde donde se desarrolla e inspira la Tecnología Apropriada, es importante considerar a las tecnologías autóctonas, los expertos indígenas y la inventiva comunitaria.

1.2. Características de la Tecnología Apropiada

Después de haber presentado a grosso modo los principales generadores de Tecnología Apropiada, pasamos ahora a describir sus elementos más distintivos. En esta caracterización se trató de incluir de una manera casi exhaustiva todos los criterios que una Tecnología Apropiada debe contemplar.

En este apartado se prescinde de la polémica que existe entre algunos enfoques de la Tecnología Apropiada, donde la jerarquización y énfasis sobre las características que enseguida se perfilan varía significativamente. Por ahora interesa dar una gama lo más amplia posible de criterios, condiciones y recomendaciones que permitan desarrollar una Tecnología Apropiada. Las implicaciones que tiene da prioridades especiales, algunos de estos criterios se discuten más adelante.

1.2.1. Tecnología Apropiada como "proceso" integral

La tecnología no es neutral, ni el producto de patrones simplemente "científicos" desligados de la organización social, la dinámica económica, el sistema político y el conjunto de valores culturales de una población concreta. En este sentido la Tecnología Apropiada se asume como una manera particular de ver a la sociedad y a la tecnología, y no como un "paquete" de normas y procedimientos para hacer cosas.

Múltiples aspectos deben ser considerados para establecer los criterios para el desarrollo de la Tecnología, tan sólo para mencionar algunos:

- Las características propias del país y la zona de trabajo, en términos de necesidades, recursos, distribución del ingreso, estructuras de propiedad de la tierra y la producción, condiciones ecológicas, etc.
- El papel político en cuanto al programa global de ciencia y tecnología.
- La función del conocimiento dentro y al servicio de la comunidad.
- El papel de la capacitación y el empleo.

- La consideración de los costos sociales por encima de los convencionales costos de mercado, al evaluar y seleccionar tecnologías.
- La formulación y jerarquización de necesidades a resolver mediante la Tecnología Apropriada, al servicio de sectores de la población claramente determinados.

En la situación actual el empleo de tecnología implica ciertos niveles de dependencia y coloniaje, independientemente del contexto ideológico-político. De aquí que la Tecnología Apropriada "se orienta hacia el bien del pueblo más que la producción misma. La tecnología adecuada en sí no nos hace más libres, sino el manejo que de la tecnología en general se haga... (4)". El criterio que orienta la creación de tecnologías es de tipo cualitativo, por lo cual considera como elementos básicos: empleo, salud, educación, organización social del trabajo, dinámicas comunitarias, etc.

Una comprensión desviada del término puede llevar a la adecuación tecnológica que pretende resultados cuantitativos, lo cual es común cuando se desarrolla desde la óptica de las grandes empresas.

Lo más importante es que la cuestión tecnológica debe situarse desde una visión múltiple, en donde una serie de aspectos tienen igual importancia, desde la sociología comunitaria hasta la política económica nacional e internacional. A este respecto la búsqueda de tecnologías alternativas no puede prescindir de aspectos como el proceso de acumulación de capital, la distribución de la riqueza y la participación de la población en los beneficios sociales. Está ampliamente probado que el aumento de la productividad y el desarrollo tecnológico, han marginado e incluso perjudicado a las grandes mayorías, por no tomar en cuenta los factores estructurales antes mencionados.

1.2.2. Revalorizar la cultura local

La Tecnología Apropriada reconoce que cada grupo cultural y geográfico tiene y debe tener diferentes tecnologías acordes a sus cir-

(4) Doc. Mimeo, "Papel de la Tecnología Adecuada en el Desarrollo de los países del Tercer Mundo"; Grupo de trabajo No. 1 del 22 - VI - 76; pp. 1; en la *I Reunión de Expertos en Tecnología Adecuada*; Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo, 21 - 26 junio 1976, México, D. F.

cunstancias y sistemas de valores. Es innegable que toda sociedad tiene su propia tradición tecnológica, de la que deberán partir las nuevas tecnologías comunitarias. En este sentido, un objetivo de la actividad económica es producir lo que las necesidades de las masas determinen en un proceso creativo y participativo, en lugar del ritmo alienante de la producción repetitiva. Cobra aquí especial importancia el capital de conocimientos acumulado por las poblaciones marginadas, que les ha permitido una subsistencia difícil pero eficaz si se consideran las grandes limitaciones de recursos y oportunidades que han soportado. Esta subsistencia se explica en gran medida gracias a la capacidad inventiva, al conocimiento de los recursos posibles y a la organización social de las comunidades.

La búsqueda de tecnologías armónicas con la tradición y el capital cultural nos enfrenta a una nueva actitud que exige una dosis importante de respeto a las estructuras comunitarias y una visión amplia de la técnica que rebasa lo estrictamente material y económico.

Se asume en consecuencia que la autodeterminación en lo tecnológico es una de las condiciones básicas para la Identidad Cultural y —sumada a otras condiciones históricas— para la Independencia Política.

Así por ejemplo cuando los campesinos se han resistido al uso de determinada "innovación" —como cierto tipo de insumos agrícolas elaborados industrialmente— hay quienes lo califican de conservadurismo tradicional. A lo cual la tecnología apropiada responde con una posición de respeto a las tecnologías existentes, sobre la base de que existe una racionalidad rural cuyos sistemas son armónicos con las limitaciones ambientales y la escasez progresiva de dinero en efectivo, por la imposibilidad de retener excedentes.

1.2.3. Responder a necesidades básicas y sentidas

La Tecnología Apropiada se pone al servicio de las necesidades básicas de las mayorías desfavorecidas, tal como son percibidas o comprendidas por éstas. Se coloca desde un punto de partida de diferente desde el momento en que:

— Pretende responder a necesidades básicas y no suntuarias.

- Se coloca desde la perspectiva de los sectores pobres, seleccionando con éstos las áreas prioritarias en que ha de desarrollarse.
- Rechaza los incentivos de la creación tecnológica comercial como son: la ganancia, la posibilidad de generar mercados en base a necesidades artificialmente inducidas, etc.

Algunas de las áreas prioritarias para la mayoría de la población del planeta, donde la tecnología apropiada tiene un rol importante que desempeñar son por ejemplo: alimentación, vivienda, vestido, salud, educación, almacenamiento, agricultura, etc. Un programa de OIT/PNUD que se decidió por desarrollar una tecnología de Aldea ilustra la elección de un campo de necesidad básica para los agricultores en contraste con las prioridades establecidas por la industria. Se constata que ha habido un exceso de atención a la línea de insumos agrícolas e infraestructura como: semillas, fertilizantes, plaguicidas, regadío, etc. y no así para las herramientas y equipo de los campesinos. El programa mencionado se propone impulsar una tecnología de aldea donde la construcción y mantenimiento de las herramientas quedan en manos de los aldeanos mediante el empleo de materiales usados y conocidos por ellos: palos, troncos, tablas, clavos, tornillos, chatarra de vehículos viejos, neumáticos, cuero, etc.

1.2.4. Beneficiar a los sectores más necesitados

Este criterio que hace referencia al destinatario preferencial de la tecnología apropiada esconde un falso consenso cuando en términos generales se habla de "beneficiar al mayor número de gente posible o a las poblaciones más desfavorecidas". Si bien existe acuerdo en que la Tecnología Apropiada pretende alcanzar a las mayorías marginadas e incluso perjudicadas por la tecnología moderna, existen diferencias sobre los subestratos dentro de estas mayorías con los que es prioritario trabajar.

Dentro de una comunidad rural por ejemplo existe una estratificación social interna, por tanto la elección de una determinada tecnología debe tener claro a qué clase social de la comunidad se dirigirá inicialmente y por qué. Es aquí donde puede advertirse si el criterio con que se desarrolla la tecnología apropiada es de beneficencia (ayudar a cuantos es posible e indiscriminadamente), econo-



micista (incidir en quienes tienen mayor capacidad de consumo, mayor apertura al cambio y por tanto mayores oportunidades) o de fortalecimiento social de un determinado sector (basarse en las clases sociales estratégicas, dirigentes de la comunidad y comprometidas con ésta).

1.2.5. De acuerdo con la ecología local

La naturaleza también ha sido una dimensión olvidada por la tecnología moderna occidental que es necesario reivindicar, sobre todo en la medida en que los recursos naturales brutos han sido el único patrimonio de sobrevivencia de los sectores empobrecidos.

Existe por tanto una gran experiencia y sabiduría humana sobre los sistemas ecológicos locales que debe aprovecharse para crear tecnologías armónicas con los sistemas naturales, para la cual la consulta a los ancianos de amplio conocimiento empírico es fundamental.

Por ejemplo en zonas donde la erosión es creciente los campesinos han colocado alrededor del terreno hileras de arbustos y otras plantas que sirven de protección al desgaste de la tierra. En contraste, medidas más modernas se han introducido, como son una variedad de fertilizantes que pretenden sustituir la riqueza natural perdida por la tierra erosionada. Por esta vía se obtienen resultados más inmediatos, pero no son medidas preventivas sino de emergencia que a la larga terminan por dañar la tierra hasta hacerla totalmente improductiva, atentando así contra la ecología local.

1.2.6. Características del diseño tecnológico

— Pequeña escala: Para que una tecnología sea sencilla, barata, auto-operable y autosostenida, exige una escala mucho menor que la empleada por las industrias comerciales que se mueven en base a la competencia, la oferta y la demanda. Por otra parte la pequeña escala es esencial para que una tecnología sea operada a nivel comunal, ya que va a ser usada por una familia, un grupo o comunidad.

— Un máximo de materiales locales: Se procurará usar cuantos materiales del lugar sea posible, pequeñas herramientas accesibles en la zona y materia prima disponible en lugares cercanos.

— Fuentes de energía descentralizadas y renovables: Cuando sea necesaria alguna forma de energía se buscarán formas alternativas no dependientes de sistemas centrales y basados en recursos renovables, ejemplos: energía solar, eólica, gas metano, tracción animal, caídas de agua, pedales de poder, etc.

— Tecnologías sencillas: La sencillez relativa exige que éstas puedan ser manejadas por personas sin educación ni habilidades de tipo especializado; que el equipo pueda ser reparado y mantenido por la comunidad sin necesidad de acudir a expertos y lejanos de ésta.

Otra razón que explica por qué una tecnología debe ser sencilla, es que en la medida en que su mecanismo es comprensible para la gente que la usa, puede ser una fuente de ideas para que ella misma la adapte a otras circunstancias y desarrolle nuevos inventos.

— Producción según consumo local: El volumen de lo producido estará en función de las necesidades reales de una zona previamente establecida y en cuya delimitación un criterio importante sería la comunicación ágil de manera que no suban demasiado los costos por concepto de transporte.

1.2.7. Características económicas

— Baja inversión de capital: Los países del Tercer Mundo son en general pobres en capital y lo son todavía más las masas mayoritarias de estos países. En cambio la mano de obra es abundante y el desempleo es creciente, situación que obliga a buscar soluciones tecnológicas con escaso componente de capital y alto empleo de mano de obra.

— Crear empleos: Como consecuencia de lo anterior la tecnología apropiada está enfocada hacia la creación de fuentes de trabajo locales, entendiendo ésta como un objetivo económico y social. Se trata de que la gente pueda autoemplearse, evitando que las comunidades se vacíen de sus elementos más valiosos por la emigración en busca de trabajo, lo que —entre otras cosas— debilita la organización local.

La elección de nuevas tecnologías apropiadas que busquen la creación de empleos debe considerar las habilidades y oficios que ya existen entre los miembros de una comunidad.

- Reducir al máximo la dependencia económica: Como ya se dijo es necesario basarse en las propias fuerzas materiales y humanas de origen local. En este sentido se evitarán también aquellas tecnologías que se sustentan en grandes infraestructuras, las cuales generalmente dependen de sistemas centralizados controlados por centros de poder económico externos, vgr. carreteras, energía, sistemas de agua y drenaje, etc.
- Mercadeo descentralizador: La tecnología apropiada procurará inscribirse dentro de una estrategia de intercambio y comercialización más amplia y alternativa al movimiento económico centralizado. Así, se puede pensar en establecer líneas directas de comercialización entre comunidades, sin necesidad de pasar por los grandes mercados —generalmente urbanos— para regresar después a la comunidad. Aunque es un objetivo de más largo plazo porque los mecanismos de intermediación y control comercial están muy institucionalizados, debe preverse este aspecto que por cierto va muy de acuerdo con los sistemas comerciales autóctonos.

1.2.8. Reubicar el papel de los profesionales

Si la Tecnología Apropiada surge como una respuesta crítica a los vicios e injusticias de la tecnología moderna, esto supone necesariamente un cuestionamiento profundo de la función de los técnicos profesionales, quienes en última instancia han difundido las tecnologías de gran escala. Urge un replanteamiento del tecnólogo, generalmente formado bajo los patrones del profesionalismo occidental y sobre todo en base a las necesidades de los países industrializados.

Los técnicos han ejercido una imposición cultural equivocada por partir del supuesto de que la tecnología es neutral. Se argumenta que el conocimiento es absoluto y por tanto no es materia de elección, sin embargo la tecnología sí lo es porque representa la materialización de ese conocimiento. El técnico tiene que reconocer que la moderna tecnología no es neutral sino el producto de determinadas opciones ideológicas, es su responsabilidad cambiar la filosofía reconociendo las implicaciones de su formación. El nuevo tecnólogo aceptará desmitificar su posición de "experto", de único detentador del conocimiento y ponerse al servicio de la gente no profesional para cooperar en el desarrollo de tecnologías acordes con sus creencias.

El rol del técnico profesional ha de tender a convertirse en apoyo de procesos más amplios de búsqueda tecnológica, donde la dinámica social, el conocimiento popular y la autodeterminación comunitaria son tal vez más importantes que la técnica en sí. Los partidarios de la tecnología apropiada asignan al técnico una función de "catalizador" en la comunidad, donde se trata de ayudar a la sistematización y capitalización de conocimientos y experiencias, trabajando en estrecha comunicación con los líderes y permitiendo un máximo de control local de los proyectos.

Es necesaria una reformulación del campo "profesional" que permita ir a la realidad a trabajar a partir de problemas y no de especialidades, lo cual exige un re-aprendizaje y una profunda autocrítica como lo expresa Dickinson:

"Tenemos que mostrar que somos muy ignorantes y que queremos aprender, si queremos aprender, si queremos funcionar en situaciones de desarrollo. Cuando vemos por fuera a las sociedades, en nuestro interior decimos que esa gente no tiene tecnología o que es primitiva, tecnología que no ha resuelto nuestros problemas y que tal vez resolverá los suyos. Esta es una sofisticación usual a nuestros argumentos y yo tengo infinidad de documentos de las Naciones Unidas que muestran estos puntos de vista; esto es algo que tenemos que cambiar por nosotros mismos" (5).

2.2.9. Participación y control local

Este punto de la participación y el control por los usuarios de un beneficio tecnológico, es quizá una de las claves de la tecnología apropiada, a la vez que una condición indispensable. También es una de las dimensiones más difíciles de lograr y de ceder, puesto que implica el desplazamiento de un cierto poder —social y económico— de arriba hacia abajo y del centro a la periferia. Las variables socio-económicas y políticas no pueden ser eludidas.

La creatividad y la iniciativa de la gente deben ser impulsadas al máximo, para que en base a sus valores y sistema cultural deci-

(5) Dickinson Harry; *"The transfer of knowledge and the adoption of technologies"*, en *Introduction to Appropriate Technology*, cap. 12; Congdon R. J., Editor; Rodale Press; Inc. U.S.A., 1977. pp. 181.

da lo que quiere hacer según su propia noción de "desarrollo". Por muchos años los campesinos han sido autosuficientes en el mejoramiento de su vivienda, su salud, su producción, etc. Ahora se trata de ofrecer un soporte técnico que permita a la misma gente convertirse en creadora de nuevas modalidades de tecnología apropiada.

La cuestión de la participación popular en una novedad tecnológica de pequeña escala se presta a muchos engaños, porque con facilidad es entendida parcialmente. En muchos casos conviene entender la participación únicamente como el conocimiento que se da a la población sobre una técnica para que la acepte y la use, o bien por el sólo hecho de usar mano de obra local en un proyecto tecnológico se dice que ha habido participación. La concurrencia de la comunidad en programas de tecnología apropiada —si ésta ha de entenderse correctamente— significa hasta el consumo de éste plasmado en objetos útiles. La verdadera participación comunitaria incluye etapas como: la determinación de las necesidades, la búsqueda de alternativas tecnológicas, el diseño, la producción, el mantenimiento, el usufructo, el consumo y la comercialización.

Una vez más subrayamos que la tecnología al no ser neutral, tiene que asumir que como tecnología apropiada al servicio de los sectores más pobres es una fuente de poder comunitario, frente a los cuales se deben tomar posiciones definidas. "El hecho de que la tecnología apropiada dependa enormemente de una comunidad organizada y autodeterminada significa que ahí donde tenga éxito se desarrollará juntamente con el poder político de las comunidades" (6).

1.2.10. Difusión horizontal

Si las alternativas tecnológicas surgen en gran medida de la comunidad o en estrecha consulta con ésta, el punto de referencia de donde se convalida lo que es apropiado cambia radicalmente, sale de las bases hacia los centros tecnológicos o hacia otras bases. La vieja y verticalista corriente de la "Difusión de innovaciones" distribuía masivamente una idea desde un centro hacia la población; en cambio aquí el extensionista o el técnico consultarán al campesino

(6) Darrow, Ken and Pam, Rick; "Appropriate Technology Sourcebook"; Volunteers in Asia Publication; U.S.A., 1976; pp. 13.

sobre qué es lo más indicado hacer pues él conoce mejor las capacidades y recursos existentes. La difusión de una tecnología apropiada que ha alcanzado cierto éxito se hará directamente de una comunidad a otra, de técnicos locales a técnicos locales evitando hasta donde sea posible el predominio de centros, que normalmente tienen una lógica de difusión o muy urbana, o menos eficiente que la multiplicación natural que realiza la propia gente.

Sobra decir que también la difusión y la capacitación necesitan mecanismos "apropiados" para lo que nuevamente la participación local se hace indispensable. A un nivel más amplio como es la difusión entre grupos promotores de Tecnología Apropiada del Tercer Mundo, también debe evitarse la intermediación de experiencias a través de gente o instituciones de los países ricos, estimulándose el intercambio directo entre los países del Tercer Mundo.

1.2.11. Investigación hacia el campo y participativa

El proceso de investigación y experimentación como un elemento básico de generación de conocimiento y ensayo tecnológico, también se modifica incorporando nuevos actores y trasladándose más a la realidad. Los problemas de tecnología básica y sencilla tienen que estudiarse y probarse sobre la marcha de programas concretos y con la colaboración de personas no técnicas y de ser posible originaria de las mismas comunidades. Dado que esta tecnología alternativa está tan ligada a las condiciones concretas de un grupo social y de un medio ambiente específico, la experimentación controlada de laboratorio puede decirnos poco sobre la validez de una tecnología ya aplicada a la realidad. Por otro lado, el hecho de investigar "in situ" contribuye a deselitizar el conocimiento, abriendo oportunidades de capacitación a quienes no tuvieron una formación escolarizada. Esto también se aplica a un nivel más amplio ya que la tendencia ha sido llevar los problemas técnicos a los expertos en los países ricos, quitando de esta forma la oportunidad de que los técnicos nacionales —especializados— participen en la búsqueda de tecnologías más apropiadas y de soluciones internas a la problemática del Tercer Mundo.

Un ejemplo de lo anterior lo resume Ellis con estas palabras:

"Una tecnología que también interesa a las naciones más avanzadas fue demostrada por George Chan de Papua, New Guinea. Chan

mostró ejemplos del funcionamiento del bio-gas en la isla Fiji, que sobrepasaban por mucho cualquiera de las demostradas en Norte América, en lugar de las grandiosas investigaciones que se han hecho en cantidad de universidades de este país". (7).

1.2.12. Fuentes de tecnología apropiada

- Implementar una tecnología tradicional indígena: Existen invenciones y procesos de pequeña escala, que mediante un esfuerzo de sistematización pueden ser adaptados a las condiciones de determinadas zonas, tratando también de optimizar su rendimiento. Ejemplos: utilización empírica de abonos orgánicos por parte de las culturas hortícolas; la vieja técnica de la noria para sacar agua, etc.
- Reutilizar una tecnología vieja de países industrializados: Cuando estos países tenían una mano de obra abundante y problemas similares a los nuestros, desarrollaron tecnologías que adaptadas pueden ser útiles a los países del Tercer Mundo. Ejemplos: bicicleta, molinos de viento, etc.
- Adaptar una tecnología moderna: En ocasiones un invento moderno puede ser útil, pero pasando por un proceso de adaptación donde algunas de sus partes más caras, mecanizadas o complejas puedan ser sustituidas, como por ejemplo una manivela en lugar de un motor eléctrico.
- Desarrollar tecnologías nuevas: El planteamiento de un problema puede exigir el desarrollo de una tecnología totalmente nueva que solucione necesidades concretas de manera innovadora. Esto implica una gran creatividad y en ocasiones personal calificado como lo fue el caso de la introducción del bio-gas en la India para atacar el doble problema de combustibles y fertilizantes.
- Transferir tecnologías entre el Tercer Mundo: Las herramientas y tecnologías desarrolladas en un país del Tercer Mundo, pueden tener gran validez para otro similar. Recordemos por ejemplo el uso del bambú en Asia que entre muchas aplicaciones sirvió para grandes tuberías que transportaban agua.

(7) Ellis, William N.; "A. T.: *The quiet revolution*"; en Bulletin of the Atomic Scientists, noviembre 1977. pp. 29.

1.3. Ventajas atribuidas a la Tecnología Apropriada

Muchos son los beneficios que a corto y largo plazo se esperan de un desarrollo sistemático de programas de tecnología apropiada. Se contemplan efectos positivos en una gama amplia que va desde el nivel local comunitario hasta el plano de la justicia internacional, todo depende del punto de vista con que se trabaje y el marco teórico bajo el cual se analice el problema tecnológico. Con el fin de dar una visión amplia de las ventajas que se atribuyen a la tecnología apropiada, se presentan a continuación las más discutidas por distintos enfoques. No todos los atributos que se mencionarán son aceptados por todas las corrientes, en ocasiones entran en contradicción unos con otros o son mutuamente excluyentes.

1.3.1. A nivel Internacional

Partiendo de las injustas relaciones de intercambio entre los países ricos y los del Tercer Mundo en todos los planos, se inscribe a la tecnología como un elemento importante de este tipo de relación desigual. En este sentido, la formulación de una política de desarrollo de Tecnología Apropriada coordinada, entre los países del Tercer Mundo, se considera como un elemento importante que sumado a los siguientes logros:

- Reducir la importación indiscriminada de tecnología de los países industrializados.
- Estimular un desarrollo económico propio acorde al grado de evolución de las fuerzas de producción del capital y de las necesidades reales de la población del Tercer Mundo.
- Reducir la gran fuga de divisas que por concepto de compra e importación de tecnología y tecnólogos se canaliza hacia los países ricos.
- Promover la participación activa de los técnicos nacionales en la solución de los grandes problemas internos, de manera que puedan recuperar el espacio hasta hoy ocupado por los expertos extranjeros.
- Caminar hacia la autodeterminación de los pueblos del Tercer Mundo, revalorizando la propia cultura y su riqueza histórica.

- Reducir la dependencia externa de nuestros países en renglones como: creación de patentes tecnológicas, suministro de refacciones, transmisión de conocimientos, formación de profesionales, etc.
- Pugnar por diferentes vías por una mayor justicia internacional, sentando bases firmes para un replanteamiento del orden económico internacional, donde se reivindicuen los derechos históricos y políticos de los países del Tercer Mundo frente a los países industrializados.

1.3.2. A nivel Nacional

En lo que respecta a los objetivos a nivel nacional que se espera ver reforzados mediante la introducción de programas amplios de tecnología apropiada, los más aludidos son los siguientes:

- Diseño de un plan propio de Ciencia y Tecnología, menos dependiente y más adecuado a los recursos nacionales y a las necesidades básicas de la población.
- Racionalizar el desarrollo económico mediante políticas innovadoras como la del Desarrollo Regional.
- Incrementar la productividad agrícola y en general de los bienes de consumo interno.
- Impulsar la producción de artículos semi-manufacturados.
- Reducir la migración de los sectores pauperizados del campo hacia los centros urbanos.
- Crear fuentes de empleo a través de la inversión en proyectos intensivos de mano de obra.
- Propiciar una coordinación de esfuerzos más estrecha entre: Universidades, centros de investigación social, económica, tecnológica y las grandes masas, a través de pequeñas unidades de producción manejadas localmente.

1.3.3. A nivel Comunitario

- Se preserva y refuerza el sistema de valores y los patrones culturales locales, ya que las tecnologías responden a las necesidades formuladas desde el seno de la comunidad.

- Se estimula la conciencia de participación a partir de pequeños programas de desarrollo, haciendo éste menos alienante y más humano y creativo.
- Se aprovechan recursos locales generalmente ocultos o minusvaluados por la economía convencional como son: las habilidades, el conocimiento popular y las materias primas.
- Permite una escala de organización más comunitaria que a su vez la hace más comprensible y controlable por parte de personas sin entrenamiento administrativo muy sofisticado que pueden trabajar colectivamente.
- Se crea un fondo de habilidades y destrezas en el interior de las comunidades que se va perfeccionando y que parte de las capacidades ya existentes.
- Se orienta hacia la descentralización de la producción y el intercambio, permitiendo que los beneficios del trabajo queden en la comunidad.
- Reduce la dependencia económica y social entre individuos grupos y regiones al demostrar que la gente es capaz de hacer sus cosas por ella misma.
- Logra generar pequeños márgenes de excedentes que permanezcan en la comunidad, porque se reinvierten o porque se consumen ahí mismo.
- Ayuda a elevar en cierta medida los niveles comunitarios de: alimentación, ingreso, vivienda, salud, educación, etc.

1.3.4. A nivel ecológico:

La Tecnología Apropiable se orienta al desarrollo de medios de producción que vayan de acuerdo al medio ambiente, utilizándolo de manera racional y tratando de preservarlo, por tanto los beneficios ambientales esperados serían:

- Adecuada conservación de los recursos naturales.
- Recuperación de estos recursos cuando se han desgastado.

- Evitar el consumo de fuentes de energía no renovables y alto impacto en la contaminación del ambiente.
- No competir con los sistemas naturales cuya alteración tiene serias consecuencias para el hombre y que afectan de manera más inmediata al campesino pobre, por ejemplo: alteraciones climatológicas que afectan las cosechas de subsistencia, contaminación de pequeñas corrientes de agua libre, deforestación que priva de la leña a las familias rurales quienes la requieren para múltiples usos como: herramientas, vivienda, combustible, etc.
- Propiciar la búsqueda de fuentes alternativas de energía no dependientes de los grandes sistemas de aprovechamiento energético, muchos de ellos controlados por corporaciones transnacionales.
- Reutilizar los desechos para fines productivos, por ejemplo uso de los restos de madera de los aserraderos para la vivienda, empleo de la cascarilla de café para combustible, etc.

2. TECNOLOGIA APROPIADA Y PROYECTOS POLITICOS

En este capítulo se discuten brevemente algunos de los grandes problemas de alcance mundial que van llegando a su límite y frente a los cuales la tecnología apropiada se presenta como una alternativa viable. La idea es demostrar que dicha alternativa no surge gratuitamente ni tan solo como una moda más, sino bajo las presiones de un mundo deteriorado física y socialmente.

Como consecuencia de lo anterior, el desarrollo de la tecnología apropiada se lanza desde diferentes instancias, cada una con su propia visión de la sociedad, con sus intereses de clase y con un claro proyecto político de fondo. Este punto tiene que advertirse de entrada siempre que se aborda el tema de la tecnología apropiada, si se es consecuente, ya que de acuerdo a su misma definición ésta se acepta como no neutral y como inscrita dentro de las dinámicas sociales, económicas y políticas de los pueblos más pobres. En consecuencia con lo anterior en este apartado también se mencionan

en líneas muy generales los proyectos políticos que desde su perspectiva promueven la tecnología apropiada.

2.1. Problemática mundial: Tecnología Apropiada, ¿una respuesta de emergencia?

2.1.1. Los contraefectos del desarrollo "importado"

La situación desequilibrada de intercambio inequitativo entre los países industrializados y los llamados en vías de desarrollo, va ligada y se sustenta en una situación paralela que se ha reproducido al interior de los segundos dando lugar a dos sectores bien polarizados: uno moderno que crece gracias a la extracción de excedentes que obtiene de otro tradicional. Esta problemática es bastante conocida y su explicación y origen nos llevarían a hablar de procesos complejos como es la acumulación de capital a nivel internacional y nacional. Aunque este no es el centro del presente trabajo, mencionamos esta realidad por ser el marco estructural que condiciona y explica el desarrollo inadecuado de la ciencia y la tecnología en nuestros países. Después de la segunda guerra mundial los países en desarrollo pretendieron activar sus economías introduciendo métodos modernos de producción, para lo cual la clave fue la industrialización. Esta industrialización estaba orientada por la demanda de únicamente el 10-20% del total de la población que representa a las minorías privilegiadas. Se desarrolla entonces el sector moderno de la economía estrechamente integrado y dependiente de los países industrializados.

Mientras este sector crece en tamaño, inversiones y ganancias, el resto de la población enmarcada en el sector tradicional (80%) y en su mayoría rural permanece en iguales o peores niveles de pobreza. Pero a medida que los productos se vuelven más elaborados debido al avance tecnológico y que los países en desarrollo muestran su incapacidad para crear una tecnología y una investigación original, dos problemas se manifiestan: incompetitividad internacional y estancamiento de la producción agrícola y de subsistencia.

No sólo no se generó investigación, ciencia y tecnología autóctona sino que se siguió la misma estructura que éstas tienen en los países industriales, de igual forma que se copió el proceso de industrialización.

Con la formación claramente delimitada de un sector moderno y uno tradicional que forman un todo social estructuralmente interdependiente, se da la coexistencia de dos tecnologías: una moderna y otra tradicional —de subsistencia— respectivamente. Cada tecnología va a servir a mercados e intereses muy diferentes, de aquí los fracasos para crear tecnologías autónomas o al menos adaptadas de aquellas que se importan. "Adaptación a qué? Como hemos visto, la abrumadora mayoría de tecnologías importadas están dedicadas a satisfacer la demanda del sector rico de la sociedad. Como esta demanda es similar a la de los países avanzados es difícil ver como los sistemas generadores de ciencia y tecnología de los países en desarrollo podrían competir con las estructuras científico-tecnológicas de los países industrializados, para producir diferentes bienes que satisfagan las mismas necesidades" (8).

Esto se explica, porque los criterios para seleccionar tecnologías también han sido importados y corresponden a economías desarrolladas donde casi se llenan las condiciones del mercado de competencia perfecta. El criterio que prevalece es el del empresario privado, quien escoge la tecnología que a los precios del mercado le rinda el costo de producción más bajo. Este criterio del mínimo costo hace posible en los países industrializados un uso eficiente de los recursos y una cierta distribución equitativa de la producción. Sin embargo, el mercado de competencia perfecta no se da en los países capitalistas dependientes, donde la importación de patrones liberales de selección de tecnologías ha ahondado las injusticias sociales y complicado más los problemas nacionales.

Algunos de los argumentos más comunes que se han usado para justificar el uso de tecnologías modernas en el Tercer Mundo:

- Por ser más eficientes llenarán el abismo entre los polos más desarrollados y los menos desarrollados.
- Al aplicarse mejor a las economías de escala generan ahorros de capital, que a su vez permiten más inversiones que elevan la producción.
- Permite aprovechar de forma económica la escasez de personal técnico.

(8) Herrera, Amílcar; *Tecnologías científicas y tradicionales en los países en desarrollo*, parte I de trabajo de borrador, mimeo, pp. 6.

- Ayuda al progreso de los países en desarrollo que permanecen atrasados con tecnologías intensivas en mano de obra.
- El desplazamiento de empleos que provoca la tecnología moderna puede resolverse mediante: seguridad social, servicios gratuitos o programas públicos en favor del empleo.

En la realidad la importación de tecnologías modernas ha provocado grandes desequilibrios económicos en los países en desarrollo, como lo han manifestado conjuntamente en diversas reuniones de Naciones Unidas. Podemos mencionar algunos: (9).

- Gastos de Divisas: Los gastos directos del Tercer Mundo por transferencia tecnológica fueron de 1.500 millones de dólares para fines de 1960, se estima que para 1980 esta cifra alcanzaría los 9.000 millones de dólares.
- Limitaciones al uso de la tecnología: Muchos contratos de suministro tecnológico implican compras de materias primas sobre insumos, equipo, refacciones, etc. Esto eleva los costos por artículo, limita las exportaciones y el crecimiento de las economías de los países en desarrollo.
- Restricciones de las exportaciones: Por ejemplo se prohíbe exportar los productos en cuestión o se restringe la exportación a determinados países.
- Dependencia excesiva de la capacidad técnica externa: Se impone una gran dependencia de técnicos extranjeros, restando oportunidades para la formación de los nacionales, de investigación y de desarrollo autosuficiente.
- Inadecuación de la tecnología importada: Exigen mucha inversión de capital por su gran automatización y en consecuencia necesitan mano de obra muy calificada. Usan materiales sintéticos, mientras en el Tercer Mundo la materia prima es abundante. Tienen

(9) Tomado de: CTPD (Cooperación Técnica entre los Países en Desarrollo - ONU) "*Tecnologías menos costosas y más adecuadas en los países en desarrollo*", estudio de caso No. 5: pp. 3, 4. Referencia a fuente original: Doc. 10 "Transferencias de tecnología a los países en desarrollo: eliminación de las barreras".

a grandes volúmenes de producción inadecuados para los mercados existentes, dando por resultado una producción costosa e ineficiente. Por último propician una dependencia permanente de maquinaria, repuestos y técnicos, debilitando las balanzas de pagos.

Hemos visto rápidamente la forma en que la tecnología se ha desarrollado en función de un modelo de desarrollo importado e inadecuado para los países del Tercer Mundo. Sintetizamos ahora la problemática general que estos países encaran y que se ha agudizado por la implantación de dicho modelo convencional de desarrollo:

- Una gran desigualdad interna entre los sectores urbanos privilegiados y los rurales pauperizados.
- Creciente debilidad de negociación, frente a los países industrializados.
- Concentración del ingreso y los privilegios en los sectores empresariales a costa de los trabajadores subremunerados y los productores agrícolas.
- Gran endeudamiento externo.
- Amplia aceptación de capitales extranjeros con su consecuente imposición económica y cultural.
- Una injusta estructura de propiedad y explotación de la tierra, que al ofrecer pocas perspectivas a la población rural se ve obligada a emigrar a las ciudades.
- Desempleo, subempleo y hacinamiento urbano de las grandes masas inmigrantes.
- Empobrecimiento, descapitalización y deterioro de los niveles de vida de los pequeños campesinos.
- Reforzamiento de la dependencia interna entre el sector moderno y el tradicional y de la dependencia externa entre los países ricos y los pobres.

2.1.2. Límites y fracasos de los programas de "ayuda"

Los problemas acumulados que encaran las políticas y métodos de ayuda al Tercer Mundo son ya tan evidentes que constituyen otro de los grandes bloqueos de crisis del desarrollo. Para algunos de es-

tos programas, la tecnología apropiada —vista desde su perspectiva— puede ofrecer nuevos caminos, por ello vamos a perfilar los bloqueos a que se enfrentan las políticas de ayuda.

En las últimas dos décadas se ha canalizado gran cantidad de fondos e implementado programas de ayuda dirigidos a los sectores pobres —principalmente en el medio rural— de los países en desarrollo. Al frente de estos programas han estado las instituciones privadas nacionales, los organismos gubernamentales y las agencias internacionales; estos dos últimos son los que posiblemente han visto más seriamente cuestionados sus métodos de trabajo.

En general el objetivo de la ayuda ha sido distribuir una serie de beneficios sociales y económicos entre las grandes mayorías marginadas de las ventajas del desarrollo, que como ya dijimos han quedado concentradas en un sector minoritario. Estas medidas compensatorias pretenden sanjar la brecha social que el modelo económico dependiente ha sido incapaz de cubrir. Para ello se recurre a la ayuda, a la donación lo que en la práctica se ha traducido en actividades como: regalo de alimentos, atención médica primaria, otorgamiento de créditos, pequeños programas hortícolas y de animales domésticos, asistencia técnica agrícola, desarrollo comunitario, etc.

A pesar de la cuantiosa afluencia de recursos humanos, técnicos y materiales invertidos, además de los gastos en investigación, experimentación y administración, estos programas no han beneficiado adecuadamente a toda la población necesitada. Contrariamente, en muchos casos la "ayuda" ha creado una serie de trastornos al interior de las comunidades. Algunos de los problemas más comunes han sido:

- Desperdicio de grandes cantidades de recursos empleados en la compra de bienes que no llegan a los necesitados o no son aceptados por éstos, o bien no eran artículos prioritarios.
- Bloquean la natural capacidad de la población de valerse de sus recursos, acostumbrándola a la "donación externa" como una salida fácil e inmediata a sus necesidades. De esta forma se niega la posibilidad del autodesarrollo y se fomenta la dependencia de la comunidad respecto a las agencias.
- Ejercen una imposición cultural al introducir formas de vida y de "bienestar" propias de las ciudades y sobre todo de los países

industrializados. La riqueza cultural y la estructura de valores de la localidad se minimiza y hasta se considera factor de atraso. Con esto se debilita la identidad nacional y las posibilidades de organización autónoma.

- Cuando logran generar más ingresos en la comunidad: benefician a determinados grupos, que generalmente son los que ya tenían una mejor posición, acentúan la estratificación social interna, introducen necesidades de consumo, que sacan el dinero fuera de la comunidad descapitalizándola, crean nuevos núcleos de poder económico, que suelen abusar de éste en perjuicio de sus vecinos.
- Los intermediarios locales de los programas (a sueldo o voluntarios) adquieren un prestigio, que les es conferido por la entidad externa, esto produce nuevas modalidades de poder interno que suele entrar en conflicto con las estructuras informales de autoridad comunitaria.
- Se convierte a la población en un nuevo mercado para una serie de productos industriales, inadecuados y que de hecho no necesita. Ejemplos clásicos de esto: determinados alimentos procesados, medicamentos farmacéuticos, fertilizantes químicos, etc.

Estos son únicamente algunos de los efectos negativos de los programas de ayuda y tal vez los de mayor coincidencia en Asia, África y América Latina.

Las causas últimas por las que la ayuda ha dado resultados como los arriba mencionados son profundas y se localizan en las estructuras económicas que rigen la producción, distribución y consumo de los bienes y sobre todo las formas de acumulación de la ganancia. Sin pretender referirnos a esta compleja situación vamos a limitarnos a mencionar los rasgos más característicos de la metodología de los programas de ayuda, que en buena medida pueden explicar sus fracasos. El problema puede abordarse a partir de dos ejes que han sido muy cuestionados: la ayuda material y la ideología, transferidas por los programas en cuestión.

- La ayuda material: La canalización de bienes en especie o en efectivo y de servicios se ha hecho en base a un esquema "asistencial", que supone que "los que tienen" dan a los necesitados, en un acto de caridad o bondad. Se prescinde aquí de que en gran me-

dida los recursos de la ayuda provienen del trabajo no remunerado de la población beneficiaria y de que éstos son una forma insignificante de devolver a los trabajadores los excedentes con que ellos subvencionan el desarrollo de las ciudades y de los países industriales. En consecuencia el monto y la forma de la ayuda es determinado desde afuera, las necesidades de la población son interpretadas por los planificadores y ésta queda reducida a "objeto depositario" de la ayuda y los programas de investigación.

Vale recordar que un objetivo paralelo a los planes de ayuda ha sido la investigación y experimentación social, económica y técnica, que con fines muy diversos —y no siempre muy claros— ha utilizado a la población como laboratorio de estudio, a cambio de algún servicio. Generalmente la gente desconoce contenidos, métodos y fines de estas investigaciones, ante lo cual no le queda más que percibir las como verdaderas agresiones sociales y culturales.

El personal que implementa los programas directamente en el campo suele componerse de técnicos o profesionales formados con una mentalidad urbana, con poca capacidad de adaptación a la vida del campo y mínimo respeto a los valores y sistemas jerárquicos en él vigentes. Esta situación se traduce en actitudes sumamente "paternalistas" del técnico que "sabe como hacer las cosas", hacia la gente a quien supuestamente va a enseñar a vivir.

El conjunto de estos esquemas: asistencialismo, investigación no participante, y paternalismo han encontrado muy acorde como método de capacitación-educación, modelos como el del "Extensionismo". Aunque el extensionismo surge en los Estados Unidos específicamente para la difusión de innovaciones agrícolas, sus principios han estado presentes en muchas áreas de capacitación técnica comunitaria. Como su nombre lo indica, el extensionismo pretende extender conocimientos y prácticas nuevas a la población, que una vez más es considerada como objeto receptivo y pasivo. El supuesto implícito es que la gente carece de tecnología eficiente y por tanto es preciso enseñarle técnicas innovadoras diseñadas en laboratorios o en contextos muy diferentes.

— La ideología transferida: El desarrollo de la comunidad es una de las modalidades mediante las cuales los programas trataron de modernizarse para lograr mayor aceptación entre la gente, dando especial atención a las formas de organización social de la pobla-

ción para recibir la ayuda. Es entonces cuando se promueven los grupos de trabajo colectivo, grupos de ayuda mutua, sociedades de solidaridad social, cooperativas, etc. Estas organizaciones se acompañan de una serie de condiciones y actividades desde el inicio hasta el fin de la ayuda, que contienen en sí mismas toda una visión de la sociedad que se transmite a los beneficiarios. Detallar todos los supuestos ideológicos de la ayuda y su traducción operativa sería muy largo, resumimos tan sólo algunos elementos claves: se estimula el trabajo colectivo, se sobrevalorizan las pequeñas iniciativas de los participantes, se busca un clima armónico, se crea una apariencia de igualdad entre todos tratando de borrar las diferencias sociales, se proclama que los logros del programa se deben a la organización y no al dinero, se sostiene que el que quiere progresa mientras el pobre lo es por flojo, etc., etc.

Con esta serie de ideas se lleva a la población a que perciba a la sociedad como un campo abierto de posibilidades a su ascenso socio-económico por méritos propios. Se presenta una visión funcionalista de la estructura social en la que las disparidades se pueden corregir mediante la sola voluntad individual. Al sobrevalorar el trabajo en grupo se elimina la organización de clase como forma más amplia para la defensa de los derechos de la población, en tanto clase trabajadora y no únicamente como "comunidad de vecinos". En general, se ocultan las injusticias sociales basadas en las condiciones estructurales de explotación económica, con lo cual se obstaculiza la percepción crítica de la gente y la posibilidad de que descubra los mecanismos reales sobre los que funciona el sistema social. En contraste se buscará conformar y desmovilizar a los sectores populares, a través de la irrigación de beneficios asistenciales que los ocupen en miniproyectos comunitarios que permitan ensayar experiencias plenas de participación e igualdad, pero cerradas a los conflictos más globales.

Para terminar esta parte sobre los límites de los programas de ayuda se presentan algunos de sus errores, según han sido expresados por campesinos, promotores medios y profesionales nacionales insertos en proyectos de base, todos ellos de la región Centroamericana: (10).

(10) *I Seminario Nacional sobre Tecnología Apropriada*; Conclusiones finales grupos: construcción y desarrollo rural integral; seminario organizado por CEMAT, ICADA, CETA; Panajachel, Guatemala; junio, 1977.

- No se contemplan planes integrales de desarrollo, ni de seguimiento.
- Inadecuación social, económica, técnica y cultural.
- Falta de retroalimentación continua.
- Ausencia de participación popular en la planificación y evaluación de los programas.
- Promueven el paternalismo, la dependencia y el individualismo.
- Enfatizan los resultados materiales, sobre los sociales.
- Introducen técnicas inapropiadas sin consultar a la gente.
- Sistemas sofisticados de capacitación técnica.
- No se toman en cuenta las condiciones de infraestructura, recursos o medios al diseñar los programas.

2.1.3. Crisis de recursos e ideas en occidente

Como es sabido uno de los ejes del pensamiento occidental ha sido considerar a la naturaleza como fuente de verdad y conocimiento del hombre, quien la ha puesto a su servicio y para su usufructo. La ciencia se considera como independiente del sistema de creencias, mitos y religión y se pone al servicio de las necesidades humanas a través de la tecnología. Desde tiempo atrás varios filósofos han venido insistiendo sobre los peligros de una cultura contaminante, sedentaria, materialista y deshumanizante, como consecuencia del desarrollo de tecnologías industriales urbanas. Sin embargo hasta los años sesentas la humanidad —especialmente los países industrializados— es sacudida ante la conciencia del deterioro de los recursos naturales y lo enajenante del estilo de vida. Una serie de acontecimientos políticos y ecológicos que se suceden en esta época conforman una coyuntura favorable para esta crisis de conciencia, W. Ellis por ejemplo menciona algunos de ellos: el despertar de los países del Tercer Mundo, las revueltas estudiantiles en todo el mundo, la evidencia del peligro de la energía nuclear, la muerte de ríos importantes de la URSS, Europa y E.U., la contaminación ambiental de las ciudades, la invasión urbana de poblaciones marginadas, la creciente disparidad entre pobres y ricos, la preocupación por los derechos humanos, el levantamiento contra el neocolonialismo, la

crisis energética y finalmente la comprensión de que los recursos naturales determinan los límites del crecimiento.

Es interesante advertir que el mundo desarrollado se siente preocupado con la problemática social y material del Tercer Mundo, hasta el momento en que su propio sistema de valores y sobre todo sus fuentes de recursos se ven amenazadas. Ha sido necesario que estos países vivan de cerca un estado de crisis, para que proyecten una mirada crítica hacia las mayorías del mundo subdesarrollado en busca de una explicación más global e histórica a su propia situación. Ahora se comprende mejor que el Tercer Mundo ha vivido por años una situación de crisis permanente. Los profesionales críticos del primer mundo reconocen:

“Ahora, por un lado tenemos nuestros carros, nuestra TV a color, nuestras fiestas; y por otro lado, nuestros hospitales psiquiátricos. Y simplemente no hay suficientes... La red tecnológica tiene que ver con la masa informativa, la velocidad de la vida, lugares llenos de carros, demasiada basura en la naturaleza, la polución en nuestro sistema ecológico. Para algunas personas en ciertas situaciones este sistema tiene sus beneficios, pero tenemos que entender que hay un aspecto malo para otras personas. Una parte —el 20% de los países desarrollados— está bien alimentada y tiene trabajo, mientras el 80% en los países menos desarrollados están muy mal alimentadas y no hay trabajo para el 30-50%” (11).

A pesar de que en los últimos años se han publicado libros y organizado foros de discusión para sensibilizar sobre el genocidio ecológico e inventariar los daños sufridos por el medio ambiente, se estima que pasará bastante tiempo para que esto se traduzca en medidas correctivas de tipo práctico. Si bien la explotación irracional de los recursos es la resultante de la filosofía y la lógica económica de los países industriales, el resto de los países se han visto igualmente afectados por el dominio que ejercen los primeros sobre los segundos. Los principales renglones de preocupación ecológica —muchos de los cuales han sido tomados seriamente en cuenta hasta la crisis del petróleo— son la contaminación fecal y de las aguas,

(11) Palabras de Ton de Wilde en *“Introduction to Appropriate Technology”*, Op. cit. pp. XIV, XV.

la polución sobre el ambiente urbano, la desforestación, la escasez de energéticos no renovables, la extinción de la fauna marina y terrestre, la erosión de la tierra, el desecamiento de ríos y lagos, la contaminación de los alimentos, etc. Por supuesto todo lo anterior presenta sus correspondientes trastornos a nivel social y humano. Las políticas de desarrollo han tomado como criterio básico los beneficios económicos, descuidando con ello el bienestar humano y el equilibrio de la naturaleza.

Los límites materiales del crecimiento que amenazan el sistema occidental de la ganancia y el confort, son los que han puesto en cuestión las normas de convivencia y el propio sistema de valores. Por esta razón los pensadores y los críticos se ven nuevamente en la necesidad de volver la mirada hacia concepciones orientales y hacia la racionalidad autóctona e indígena de Africa y América Latina. En esta revisión de la estructura social toda y del vínculo hombre-naturaleza, la tecnología ocupa un lugar especial y en consecuencia aquella que ofrezca un enfoque revolucionario.

2.1.4. Manifestación de tensiones sociales en el Tercer Mundo

La efervescente situación política de la mayor parte de los países del mundo también ha contribuido a la búsqueda emergente de remedios al desarrollo inequitativo. Para los centros dominantes uno de estos puede ser la tecnología apropiada en los términos que éstos la conciben.

El nivel de pobreza y explotación de las grandes mayorías trabajadoras, en el contexto de la crisis económica mundial, se ha venido agudizando. Por otro lado, se va consolidando la conciencia histórica de que ha llegado el momento de reivindicar la identidad nacional y la independencia política. Diversos movimientos organizados y espontáneos se desatan en los tres continentes en las últimas décadas. Si bien se trata de movilizaciones e insurgencias de índole muy diversa puede decirse que el común denominador ha sido la búsqueda de: sistemas económicos más justos generalmente no capitalistas, autodeterminación política y afirmación de la identidad cultural.

La rebelión, la protesta, la organización armada o la reforma se han revestido de tácticas muy disímiles, han presentado ideologías muy plurales, pero es cierto que han hecho concurrir la inconformidad de amplios sectores como: obreros, campesinos, estudiantes, pobladores, intelectuales y en ocasiones hasta a las mismas burguesías dirigentes.

Tan sólo para mencionar algunos de los acontecimientos políticos más significativos que muestran la explosión de las insostenibles tensiones sociales en el Tercer Mundo:

- Surgimiento político y auge económico petrolero de los pueblos árabes. Guerra de Medio Oriente, movimientos liberacionistas, etc.
- Movimientos de liberación africana.
- Insurgencia armada y organización popular en América Latina.

Se han planteado rápidamente los principales bloques de problemas de gran vigencia y de alcance internacional, cuya conjunción parece presionar hacia una serie de medidas transformadoras. Es este el contexto donde empieza a crecer la tecnología apropiada como una alternativa —entre muchas otras— posiblemente de emergencia, a los problemas y tensiones mencionados: el modelo de desarrollo industrial, los programas de ayuda, la crisis ecológica, el cuestionamiento de los valores occidentales, la movilización social y política del Tercer Mundo. Enseguida veremos cómo cada quien apoya la Tecnología Apropriada para afrontar estos problemas con diferentes estrategias, tácticas e ideológicas.

2.2. Tecnología Apropriada y diversidad de proyectos políticos

Históricamente el desarrollo tecnológico ha caminado siempre a la par de formaciones económicas concretas. Así por ejemplo en la época primitiva existía una relación directa entre el hombre y la naturaleza, a partir de la cual se generaba el conocimiento empírico. Con base en este conocimiento se afrontan las necesidades básicas y se confeccionan las técnicas que permitan satisfacerlas. Por contraste en la sociedad moderna industrial, con la división del trabajo, asistimos a una separación tajante entre el conocimiento y la técnica.

ca, entre la ciencia y la tecnología. El trabajador maneja la técnica pero no tiene acceso al conocimiento. Esta nueva situación debe enmarcarse dentro de los principios que rigen al sistema capitalista como lo es por ejemplo la acumulación de capital, alrededor del cual están ligados dos conceptos: la apropiación tecnológica y la transferencia tecnológica. En consecuencia la tecnología se genera y se usa según lo marca el modo de producción. En la actualidad se da la coexistencia de una tecnología capitalista y una tecnología autóctona propia de las comunidades rezagadas con economía de subsistencia.

Lo que queremos dejar claro es que toda tecnología está determinada por el sistema productivo, la propiedad de los medios de producción y las relaciones sociales que la rigen. A su vez toda tecnología y por tanto todo sistema económico funciona sobre determinado proyecto político.

Con las premisas establecidas propondremos —a manera de hipótesis— las diferentes perspectivas y motivaciones políticas de las corrientes que de alguna manera apoyan o promueven la tecnología apropiada.

2.2.1. Modernización del desarrollo

En este caso la tecnología apropiada representa una vía constructiva y poco conflictiva para mitigar en parte las limitaciones y daños causados por el modelo de desarrollo hasta hoy seguido. Desde el momento en que no se pretenden cambiar las bases esenciales del sistema que ha conformado el actual esquema de desarrollo, toda medida tomada representa un intento de flexibilizar, de modernizar, de adaptar a las nuevas exigencias dicho esquema. No obstante, la tecnología apropiada es posiblemente uno de los instrumentos que mayor actitud de cambio exige de parte de los planificadores, técnicos y hombres de negocios. Lo anterior se debe a que este tipo de tecnología invierte esquemas muy arraigados en las sociedades industriales como: anteponer criterios de beneficio económico, alta especialización profesional, elitización de la técnica, centralización de las decisiones, etc. Dentro de los grupos que se enmarcan dentro de la corriente "modernizante" existen diferencias de enfoque aunque su objetivo último de tipo estabilizador coincida en gran medida, por ahora distingamos al menos dos polos:

- Misiones técnicas, de cooperación, de ayuda y desarrollo.
- Empresas nacionales y multinacionales.
- Dentro de las misiones técnicas y de ayuda, incluimos a aquellos programas orientados a: la cooperación técnica y a la ayuda, a través de arreglos bilaterales (entre un país desarrollado y uno del Tercer Mundo), organismos intergubernamentales de agencias internacionales de ayuda, etc. Generalmente este tipo de iniciativas provienen de los países industrializados, aunque a veces se emprenden programas nacionales de tipo gubernamental asesorados por éstos.

Por supuesto, en este polo cabrían también los grupos de nuevos tecnólogos apropiados del Primer Mundo que van a los países desarrollados por alguna de las vías arriba mencionadas o a través de las descritas anteriormente. El objetivo explícito de este tipo de misiones es implementar políticas sociales de desarrollo que permitan elevar un poco el nivel de vida de la población desfavorecida, abrir un poco más el acceso a oportunidades de empleo y capacitación y dignificar al hombre trabajador. Sin embargo estas metas sociales van estrechamente ligadas a objetivos más globales de tipo económico, que interesan directamente a los sectores modernos industriales para mantener su estabilidad. Estos objetivos económicos muchas veces no son buscados intencionalmente por las personas que en este tipo de instancias promueven la tecnología apropiada, no obstante los cumplen por estar inscritos dentro de una política estructural que los rebasa. Los fines concomitantes más o menos implícitos a que nos referimos, son por ejemplo:

- Elevar la productividad de materias primas.

Con esto se trata de asegurar el abastecimiento de ciertos productos a los países industrializados o para el consumo nacional urbano. Frecuentemente esto va acompañado de un interés porque los pequeños productores entren a una economía comercial. En la medida en que estos productores trabajen para vender, se asegura que el producto llegue a los que no lo producen, pero al mismo tiempo se puede debilitar la economía de autosubsistencia —y hasta cierto punto de autosuficiencia— del pequeño productor. Si bien esto generará mayor entrada de dinero en efectivo a la comunidad, ésta tendrá que gastarlo en artículos producidos afuera, que en muchos casos no son de primera necesidad. De esta forma se crean nuevos

mercados para productos manufacturados entre los sectores más pobres, acentuando su dependencia del sistema de oferta y demanda.

— Conservación de los recursos naturales.

Además de los beneficios ecológicos que tienen un valor en sí mismo, la conservación de los recursos también implica intereses económicos que van muy relacionados con el punto arriba mencionado. Es decir que el aumento de la producción y el suministro de materias primas dependen en buena parte de la existencia y cuidado de los recursos naturales. Por otra parte interesa que el campesinado obtenga un mínimo de alimentación a partir de los productos naturales, de manera que pueda continuar produciendo para otros estratos. Para los sectores más favorecidos es importante la protección de los recursos naturales por ser una fuente de sobrevivencia y de ganancia.

— Crear fuentes de empleo.

Desde un punto de vista económico, la creación de puestos de trabajo alivia en lo inmediato las necesidades más urgentes de los desempleados. Desde el punto de vista social y político el crecimiento del desempleo es una amenaza por las tensiones e inconformidad masiva que provoca. En consecuencia las políticas de empleo —además de su función de equilibrio socioeconómico— implican un cierto control del descontento social que a la larga pueda traducirse en organizaciones populares agresivas.

— Empresas nacionales y multinacionales.

Los hombres de negocios más abiertos al cambio y muchos de ellos con algún grado de sensibilidad social se han interesado por la producción de pequeña escala y en la tecnología intermedia. A ellos también les interesa y les preocupa que se lancen programas que mejoren la economía de los sectores deprimidos y productivos de la sociedad.

Por otro lado la visión empresarial permite a estos hombres percibir que las técnicas intermedias pueden tener una creciente demanda y por tanto generar todo un mercado nuevo. En consecuencia algunas empresas ya se plantean la producción en serie de herramientas y pequeño equipo de tecnología intermedia siempre a manera de negocio.

Los términos más usados por esta corriente —modernización del desarrollo— son: tecnología intermedia, suave o alternativa.

2.2.2. Independencia Tercermundista

Los gobiernos de los países con una política internacional de defensa de los derechos del Tercer Mundo, han manifestado posiciones en pro de condiciones más favorables para el desarrollo y la transferencia de tecnología. En América Latina, por ejemplo, países como Costa Rica, México y Venezuela han pugnado por una mayor equidad en la transferencia tecnológica y de políticas de precios y crediticias más justas para los países en desarrollo.

Es claro que este tipo de reivindicaciones se inscriben en un objetivo más amplio como es el de un nuevo orden económico internacional que reduzca la dependencia respecto a los países industrializados. Se ve la necesidad de promover el uso y adaptación de tecnologías adecuadas entre los países en desarrollo con necesidades semejantes. Para hacer operativos estos proyectos, en América Latina se han emprendido bastantes iniciativas de cooperación como por ejemplo: sistemas de consultoría interna entre los países del área y creación de empresas multinacionales de tecnología. Este tipo de iniciativas se fomentan con el apoyo y la participación de organismos como: PNUD, SELA, ILPES, PREALC, ECIAL, CITAL, FELAC, CLACSO, etc. Esta nueva corriente tercermundista que apoya la tecnología adecuada es promovida por políticos y profesionales progresistas y la proyectan en gran escala, ya que uno de sus objetivos es la independencia económica nacional. De alguna forma, la tecnología adecuada, en este marco tendería a consolidar la economía del Estado y de la iniciativa privada. El concepto más usado es el de "Tecnología Adecuada" entendida en su sentido amplio: tecnologías de la escala y complejidad que se quiera, siempre que se adecúen a las necesidades y posibilidades de la macroeconomía del país. La tecnología apropiada en el sentido en que aquí la hemos descrito, puede considerarse adecuada en determinadas situaciones —y siempre que coincida con las políticas económicas nacionales— pero no ocupa un lugar prioritario. La tecnología apropiada de nivel comunitario va a ser aceptada, en la medida en que contribuya a contrarrestar el descontento social de las mayorías y a compensar los efectos negativos del modelo desarrollo. En este sentido se espera que las tecnologías apropiadas ayuden a: reducir el desempleo, frenar el empobrecimiento de los pequeños productores, activar la economía de los sectores tradicionales, aminorar un poco los abismos sociales

entre las clases favorecidas y las oprimidas, detener la emigración hacia los centros urbanos.

Finalmente en determinados países del Tercer Mundo, a la tecnología apropiada se le asigna una función correctiva y compensatoria de las grandes desigualdades estructurales. Sin embargo en otros países el replanteamiento de la tecnología se da dentro de un contexto de transformaciones esenciales del sistema económico y político, lo cual no es una situación generalizada en el Tercer Mundo.

2.2.3. Fortalecimiento de la organización comunitaria

Como reacción frente a las políticas de "ayuda" y a un sin fin de programas de beneficio social, toda una generación de grupos independientes (de los países del Tercer Mundo) consolida una posición dirigida a fortalecer y promover la organización comunitaria. Y dentro de esta posición se desarrollan metodologías de trabajo popular, dentro de las cuales la tecnología apropiada es un instrumento interesante.

Se parte del hecho de que desde los años cincuentas se han lanzado actividades basadas en la vieja trampa de las "necesidades" de los sectores pobres. La alfabetización, el desarrollo de la comunidad, los proyectos económicos comunitarios, etc., fueron apareciendo sucesivamente con el fin de solucionar las necesidades, —que bien pueden ser reales— pero aisladamente de todo el contexto social y los conflictos más globales. Si bien puede ser importante trabajar por las necesidades inmediatas de la población, quedarse únicamente en este nivel no soluciona la necesidad fundamental que es cambiar sus condiciones de desventaja frente al sistema.

En contraste con lo anterior esta corriente sostiene que el problema tecnológico no es ajeno a los procesos sociales. Por tanto se ubica a la Tecnología popular como parte de una estrategia amplia de autodeterminación de la gente, que permita fortalecer organizaciones de base. En este proceso organizativo la tecnología es un instrumento de trabajo más, que posibilita la participación local en la producción, la comercialización y el consumo. En este sentido no es la tecnología el punto de partida, sino la organización que la empleará cuando la considere necesaria y siempre que sea un elemen-

to dinamizador. Se considera que si la tecnología no se inscribe dentro de un marco de cambio de estructuras, corre el peligro de ser desmovilizadora.

Los objetivos concretos que se proponen para colaborar con el crecimiento de la organización comunitaria, que se proponga incidir en el sistema que mantiene oprimidas a las grandes mayorías, serían en orden de importancia:

- Formar en la población una conciencia crítica y un conocimiento objetivo de la problemática nacional y mundial, que le permita definir su propio proyecto histórico y participar organizadamente en las decisiones que la afectan.
- Promover la capacidad negociadora y autogestora de la base en el manejo de sus propios recursos: naturales, técnicos y humanos.
- Vitalizar la economía comunitaria y promover el intercambio comercial entre comunidades, evitando el desangramiento de dinero, esfuerzo y productos hacia el exterior.

Es evidente que en esta corriente la dimensión EDUCATIVA, tiene un lugar fundamental y anterior al desarrollo de cualquier proyecto tecnológico o económico. Se prefiere utilizar el término de Tecnología Popular y Tecnología Apropiada, siempre que se refiera a la condición de "apropiable" por parte de las bases deprimidas.

Con la descripción algo esquemática de estas tres corrientes se ha pretendido demostrar, a partir de políticas concretas, que la variedad de términos con que se designa a la tecnología apropiada, sí entraña métodos y proyectos políticos bien diferentes. Una conclusión que se sigue, consiste en que hablar en general de "Tecnología Apropiada" (o cualquiera de los otros adjetivos que se usan) no significa necesariamente estar hablando de lo mismo.

3. ESTRATEGIAS INTERNACIONALES Y REGIONALES DE APOYO A LA TECNOLOGIA APROPIADA

En este numeral desarrollamos un listado de propuestas que constituyen los lineamientos mínimos de una estrategia de acción a nivel

internacional y regional. Estas sugerencias están respaldadas por nuestra participación en diversas reuniones, conocimiento de las iniciativas, que a nivel nacional, internacional y del Tercer Mundo, tratan de promover un desarrollo sistemático y serio de la tecnología apropiada. Nos basamos también en algunas experiencias fallidas y estrategias erróneas, que no han logrado coordinar esfuerzos. Por otra parte la concepción teórica en que se apoya la estrategia propuesta, se puede encontrar plasmada a lo largo de este trabajo.

Promover instancias de encuentro y de reflexión mediante seminarios y encuentros a nivel:

- Nacional.
- Regional.
- Regional entre bloques continentales del Tercer Mundo.
- Internacional.

Fomentar la creación de redes ágiles de información e intercambio, que sean: autogestionadas e intercomunicativas.

Apoyar la consolidación de centros y/o unidades de tecnología apropiada, donde cada una contemple lo siguiente:

- Documentación
 - Conocimiento de la red SATIS (Sistema de información sobre tecnología apropiada).
 - Conciencia de los límites de las bibliotecas convencionales para proveer de información relevante a las unidades de tecnología apropiada.
 - Precaución ante los límites de las redes ultra centralizadas como las operadas por satélite o computadoras complejas.
- Investigación-experimentación

Existe poco apoyo a la investigación en tecnología apropiada.

Se necesita un nuevo tipo de investigación "apropiada" y financiamiento para realizarla.

Hay que mantener costos bajos y flexibilidad en el desarrollo de investigaciones y experimentos.

— Capacitación y formación

Hay gran necesidad de reciclar a los profesionales.

Constituir pequeños programas de estudios para este reciclaje.

— Información técnica.

Se requiere contar con un sistema ágil de información técnica de recursos profesionales y documentales.

Constituir un sistema de protección, fomento y subvención a corto plazo de tecnologías apropiadas ya existentes o creadas. Este sistema incluiría aspectos como:

— Legislación.

— Financiamiento.

— Reconocimiento social.

Intercambio y transferencia tecnológica a nivel horizontal.

— Entre campesinos.

— Entre promotores rurales.

Intercambio y transferencia entre:

— Regiones.

— Países del Tercer Mundo, nivel sur-sur.

Creación de subprogramas nacionales de ciencia y tecnología dirigidos específicamente a impulsar la tecnología apropiada. Con participación de Organizaciones Privadas de servicio, universidades, sectores mixtos, organizaciones de base, etc. Se trataría de eludir un paternalismo estatal que por la experiencia, se ha visto que en ocasiones llega a bloquear las iniciativas.

Apoyar a nivel mundial el conocimiento amplio y el incremento del prestigio de la tecnología apropiada, por ejemplo en la conferencia de la UNCSTAD realizada en Viena en agosto de 1979.

Promover la descentralización de la ciencia y la tecnología para limitar la burocratización.

Promover las tecnologías locales tradicionales, mediante actividades diversas como:

- Realizar inventarios.
- Monografías de casos.
- Establecer sistema de precios preferenciales, etc.

Impulsar mecanismos de apoyo a inventores sensibilizados a la tecnología apropiada, por ejemplo mediante el otorgamiento de becas o pequeños programas de investigación independiente.

Es urgente readecuar las condiciones de la cooperación técnica internacional, siguiendo principios como estos:

Intensificar y dar preferencia a la cooperación técnica sur-sur, o sea entre países del Tercer Mundo.

- Darle más atención a la metodología social y al proceso global donde se inscriben los proyectos estrictamente técnicos (más apoyo al software que al hardware).
- Una actitud de cooperación en un plano más horizontal de parte de los expertos hacia los países donde cooperan.
- Mayor interrelación con el sistema informal de Organizaciones no gubernamentales y Organizaciones privadas de servicio.

Impulsar la publicación directa de experiencias y autores del Tercer Mundo sobre el tema. Generalmente, lo que se hace en estas regiones, se conoce a través de autores y publicaciones de los países industrializados, quienes recopilan y sintetizan bajo su óptica lo que se hace en nuestros países. Esto, cuando se dan a conocer casos interesantes, porque en muchas ocasiones se ignora o se prescinde de las iniciativas autogeneradas en el Tercer Mundo. Por ejemplo varios de los libros disponibles sobre tecnología apropiada —algunos citados en la bibliografía de este trabajo— escritos

por profesionales del mundo industrializado, se limitan a mencionar experiencias de sus países.

Apoyar un mecanismo de nivel internacional sobre Tecnología apropiada. Sobre este punto vale la pena hacer algunas consideraciones más detalladas. El objetivo de un mecanismo semejante podría ser el de reforzar las iniciativas en tecnología apropiada a nivel nacional en aquéllas áreas donde sean más débiles.

Existen muchas instituciones dedicadas a la transferencia tecnológica hacia los países en desarrollo, en las cuales un asunto importante ha llegado a ser la apropiabilidad de esas tecnologías. Otras instituciones como el WB y NU están involucradas de alguna forma como la tecnología apropiada, sin embargo hasta ahora ha sido un aspecto periférico de sus actividades por tener otras responsabilidades específicas. Por otra parte las pequeñas organizaciones voluntarias de tecnología apropiada en los países desarrollados como GRET, TOOL, VITA, ITDG no pueden desplegar una acción internacional que ayude a superar las limitaciones nacionales. Estos grupos han hechado de menos la existencia de un cuerpo internacional con un componente importante de los países en desarrollo.

Los principales problemas a los que respondería un mecanismo internacional serían:

- La cantidad de limitaciones que encuentran los grupos nacionales en el Tercer Mundo.
- La duplicación de esfuerzos que impiden la introducción de tecnologías apropiadas donde ya existen.
- La ausencia de un mecanismo internacional que promueva la tecnología apropiada.

Lo más conveniente parece ser que este mecanismo funcione como organización no-gubernamental, para evitar la burocratización. Estaría asociado con las Naciones Unidas por medio de un patrocinio y sería un organismo de consulta para cuestiones de tecnología apropiada. Este mecanismo funcionaría como Asociación que tendría como miembros a instituciones e individuos, que formarían grupos regionales, sub-regionales, nacionales y sub-nacionales.

Las funciones de un mecanismo internacional de apoyo, podrían algunas como las siguientes:

- Identificación de áreas prioritarias.
- Localización de grupos que necesiten apoyos críticos.
- Proveer asistencia en cuanto a información, financiamiento, expertos, entrenamientos, etc.
- Asesoría en el paso de la investigación al desarrollo de tecnologías apropiadas.
- Crear un movimiento y una atmósfera que eleve el prestigio de la tecnología apropiada.
- Propiciar el intercambio entre instituciones y grupos, entre países, subregiones y regiones, de manera sistemática y continua.
- Difundir evaluaciones de casos con sus logros y limitaciones.
- Asesorar la creación de nuevas instituciones nacionales cuando sean necesarias y aglutinen esfuerzos.
- Revisar y reflexionar la dimensión socio-económica de la tecnología apropiada.

Estas ideas brevemente expuestas son el producto de varias reuniones internacionales sobre tecnología apropiada, en las que se ha ido llegando a un consenso sobre los puntos anteriores y que se espera llegar a concretar en realizaciones prácticas, viables y lo más flexible posible.

BIBLIOGRAFIA

- BARATT B. Michael, Emerson y Stoneman, editores; *"Recursos y medio ambiente: una perspectiva socialista"*; Colección Tecnología y sociedad; Editorial Gustavo Gili, S. A.; Barcelona, 1978.
- CACERES, Roberto y Asturias, José; *Hacia una Nueva Estrategia de Desarrollo Rural: la tecnología apropiada y el Terremoto de 1976*; ponencia presentada por CEMAT en el Simposio Internacional sobre la Reconstrucción Nacional y el Terremoto de 1976; mayo 1978.
- CTPD (Coopeación técnica entre los países en Desarrollo - ONU) *"Tecnologías menos costosas y más adecuadas en los países en desarrollo"*, estudio de caso No. 5.
- DARROW, Ken and Pam, Rick; *"Appropriate Technology Sourcebook"*; Volunteers in Asia Publication; U.S.A., 1976.

- DICKINSON, Harry; *The Transfer of knowledge and adoption of technologies*, en "Introduction to Appropriate Technology", cap. 12; Congdon R.J., Editor; Rodale Press, Inc. U.S.A., 1977.
- ELLIS, William N. "A. T.: *The quiet revolution*"; en Bulletin of the atomic Scientists, noviembre 1977.
- II *Encuentro Latinoamericano de Tecnología Apropriada y Educación Popular*; documentos de trabajo en grupos; mimeo; organizado por COCOP; Cochabamba, Bolivia; noviembre 1978.
- HERRERA, Amílcar; "*Tecnologías científicas y tradicionales en los países en desarrollo*", parte I de trabajo en borrador, mimeo, 1978.
- HODA, M. M.; *India's Experience and the Gandhian Tradition*; en "Appropriate technology, Problems and promises", editado por Nicolás Jéquier, OECD, París, 1976.
- MacROBIE, George; *An Approach for Appropriate Technologies*, en "Introduction to Appropriate Technology"; Congdon R. J. Editor; Rodale Press; U.S.A., 1977.
- I *Reunión de Expertos en Tecnología Adecuada*; documentos de trabajo, mimeo; Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo; México, D. F., junio 1976.
- I *Seminario Nacional sobre Tecnología Apropriada*; Conclusiones finales de los grupos de trabajo: construcción, energía, salud y desarrollo integral; reproducidos por CEMAT, Guatemala junio 1977. (Seminario realizado en Panajachel, abril 1977).