

NACIONES UNIDAS
CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



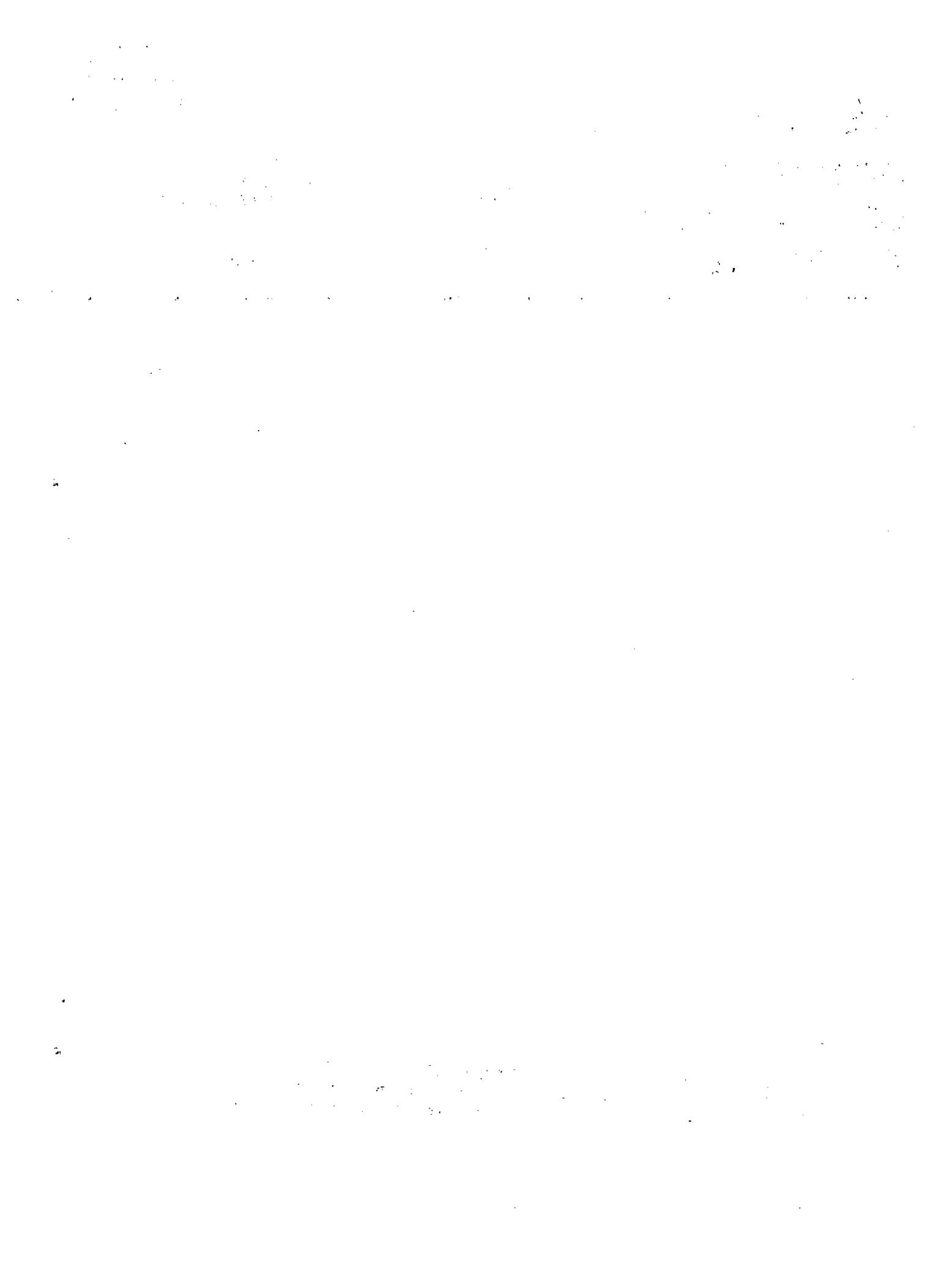
Distr.
LIMITADA
E/CEPAL/MEX/1982/L.4
29 de enero de 1982

ORIGINAL: ESPAÑOL



TECNOLOGIAS PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS:
UN MARCO CONCEPTUAL

Trabajo preparado por el señor Fernando Tudela, experto del CNUAH,
destacado en la subse de la CEPAL en México. Las opiniones expresadas
en este documento son de la exclusiva responsabilidad del autor.



INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	v
1. Tecnología y sociedad	1
a) Tecnología y proceso evolutivo humano	1
b) Tecnología y cultura	2
c) Tecnología y asentamientos	4
2. Tecnología e ideología	4
a) Tecnología y artefactos	4
b) Ideología de la neutralidad tecnológica	5
c) Ciencia y tecnología	5
d) Paradigmas tecnológicos	6
e) Prácticas profesionales y asentamientos humanos	7
3. Tecnología y desarrollo	8
a) Racionalidad y desarrollo	8
b) Ampliación del ámbito de análisis tecnológico	9
c) Impactos sociales y ambientales de las técnicas	10
d) Imposibilidad de generalización de las opciones técnicas establecidas	11
e) Ampliación del concepto de tecnología	13
4. Tecnologías intermedias y tecnologías apropiadas	14
a) Las "tecnologías intermedias"	14
b) Las "tecnologías apropiadas"	16
5. Cambios tecnológicos y asentamientos humanos	17
a) Intervención en el cambio tecnológico	17
b) Cambios tecnológicos y asentamientos humanos precarios	21

PRESENTACION

Este documento se basa en un conjunto de textos revisados que la CEPAL presentó en una serie de seminarios sobre el tema de las tecnologías apropiadas para los asentamientos humanos. Su elaboración estuvo a cargo del señor Fernando Tudela, dentro de un programa de cooperación con el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.

El trabajo intenta ofrecer un marco conceptual provisional, en tanto se dispone de una teoría más elaborada que permita relacionar correctamente los aspectos tecnológicos de los procesos de asentamiento humano con sus determinaciones tecnológicas y ambientales. Está dirigido a los cuadros profesionales de los organismos del sector público responsables de la planificación, el diseño, la construcción y la gestión de los asentamientos humanos, aunque no hayan estado necesariamente familiarizados con las técnicas que se emplean en la construcción del hábitat humano.

1. Tecnología y sociedad

a) Tecnología y proceso evolutivo humano

1. El desarrollo tecnológico es parte constitutiva del lento proceso por el cual fue emergiendo la especie humana, diferenciándose de las otras especies animales. El surgimiento y la preservación de la especie fue posible gracias a la ejecución precisa de un conjunto de operaciones encaminadas a tratar de cubrir las necesidades más elementales. Estas operaciones involucraban el uso de instrumentos concretos. En un principio el propio cuerpo suministraba el único sistema disponible de instrumentos. En este caso los individuos recolectaban directamente los productos asimilables que producía espontáneamente el sistema natural del cual formaban parte integral. Más adelante, los individuos producen instrumentos artificiales alternativos que sustituyen o prolongan su propio cuerpo. El Homo Faber construye sus instrumentos y, al hacerlo, se construye a sí mismo como especie emergente. El proceso de desarrollo de la inteligencia práctica antecede y posibilita el proceso de desarrollo de la inteligencia conceptual. Cada instrumento generado por la inteligencia práctica posee una utilidad que podría definirse como la clase de operaciones que puede ejecutarse con dicho instrumento. Esta clase constituye un producto humano que se concreta en cada ocasión en que el individuo necesita concebir una operación específica, seleccionando para ello el instrumento adecuado para llevarla a efecto. La dimensión utilitaria del instrumento establece el puente entre la actividad práctica y la esfera abstracta o conceptual.
2. La aparición del lenguaje, es decir, de un sistema simbólico complejo y compartido, no altera la caracterización instrumental del proceso. Los instrumentos a los que se ha venido aludiendo no tienen por qué ser solamente tangibles (artefactos); los símbolos, o más bien los procesos simbólicos, cuya importancia para el desarrollo de la inteligencia conceptual es difícil sobreestimar, constituyen igualmente instrumentos, aunque de naturaleza no tangible. El lenguaje opera pues como un poderosísimo sistema instrumental, que determina un marcado salto cualitativo en la evolución humana.
3. El desarrollo del dominio instrumental permitió la primera gran transformación de las condiciones de vida de la especie. Los individuos ya no van a recolectar o a utilizar directamente productos que espontáneamente genera el orden natural, los van a cultivar o a construir. En vez de someterse ciegamente al orden natural, lo tratan de reproducir y controlar; su labor hace trabajar a la naturaleza en beneficio propio. En esto consistió la denominada "Revolución Neolítica", proceso fundamental que trajo como consecuencia el progresivo asentamiento de la población. A partir de este momento surge la neta diferenciación entre el orden de la naturaleza y el orden histórico humano, y se hace posible el proyecto autónomo de dominación de la naturaleza por parte de la especie humana, ya constituida.
4. En condiciones particularmente favorables, en climas cálidos y en fértiles cuencas aluvionales, los grupos humanos agricultores logran por primera vez excedentes alimentarios. Esta conquista tecnológica agrícola determina, como lo señaló

Gordon Childe,^{1/} la aparición de actividades sedentarias no agrícolas, que, en cierto sentido, parasitan y controlan tanto el trabajo de los agricultores como su producto. Surgen así las primeras civilizaciones, los primeros asentamientos "urbanos" en Egipto y Mesopotamia. Aparecen, casi simultáneamente, la construcción de cierta sofisticación, las matemáticas y la escritura. La construcción suministra la base material de un habitat artificial, que sustenta un orden social muy complejo que se manifiesta tanto en un sistema de producción material como en un sistema ideológico en el que se funden indisolublemente lo religioso, lo técnico, lo científico y lo artístico. Estas primeras civilizaciones desarrollan procesos de ocupación y organización del territorio, y métodos específicos de equipamiento y uso del mismo. Las formas concretas que adopten estos procesos y métodos en cada sociedad constituyen lo que en este trabajo se conocerá como "técnicas para los asentamientos humanos".

5. Las brevísimas notas que anteceden bastan para recordar que la dimensión tecnológica no es atributo exclusivo de las sociedades contemporáneas, más o menos industrializadas, sino que constituye una faceta inherente al proceso evolutivo del hecho humano, desde sus más remotos orígenes. El objeto de estudio de la tecnología se centra en el "cómo" de los procesos de realización de las actividades que posibilitan el desarrollo histórico de la especie humana. La evolución de las técnicas implica la evolución de los instrumentos, tangibles o no, que intervienen en los procesos de transformación de las condiciones de existencia; pero por sí solos los instrumentos no explican estos procesos, aunque los hacen posibles. El análisis instrumental carece de sentido si no se inserta en el análisis de las relaciones sociales correspondientes. La evolución instrumental, que se caracteriza por una progresiva complejización, diversificación, interdependencia sistemática, y que desemboca en la creación de instrumentos que intervienen en la fabricación de nuevos instrumentos (es decir, meta-instrumentos), es indisoluble de una evolución social caracterizada por unas relaciones siempre conflictivas, pero también de creciente complejidad. El desarrollo técnico no es un factor externo respecto al desarrollo social. Ambos desarrollos se encuentran indisolublemente asociados y se explican mutuamente. La tecnología representa una variable histórica que no es ni autónoma ni predeterminada mecánicamente por su contexto social.

b) Tecnología y cultura

6. Las disciplinas antropológicas, en su esfuerzo por obtener una caracterización totalizadora de la sociedad, han ido definiendo y precisando los alcances del concepto de "cultura", despojándolo de los juicios de valor a los que anteriormente adhería. Este concepto ampliado de "cultura" surgió en el siglo pasado a partir de la definición de E.B. Tylor, planteada en términos de "un conjunto complejo que incluye conocimientos, creencias, artes, la moral, la ley, las costumbres y cualquier otra capacidad o hábito adquiridos por el hombre en tanto que es miembro de una sociedad". Esta concepción, más bien ideológica y superestructural, del hecho cultural se amplió posteriormente hasta abarcar lo que se denominaría "cultura material", que incluye el conjunto

^{1/} Véase V. Gordon Childe, "What Happened in History", Penguin Books, Hardmondsworth.

de los artefactos que va produciendo una sociedad concreta. En este sentido es representativa la reformulación que Kroeber y Kluckhohn proponían en 1952: "la cultura consiste en una estructuración, explícita e implícita, de y para la conducta, adquirida y transmitida mediante símbolos, que constituye un logro distintivo de los grupos humanos y que incluyó su materialización en los artefactos". 2/ Sintetizando, podría plantearse que la cultura, en el sentido más amplio que hoy ha adquirido el término, designa un conjunto variable, histórico, de mediaciones entre los grupos humanos y su medio.

7. En este conjunto de mediaciones al que se alude, las mediaciones técnicas juegan un papel fundamental. La tecnología, tanto en sus aspectos más tangibles (los artefactos) como en los menos tangibles pero no por ello menos importantes (las técnicas organizativas), forma parte integral de toda cultura. Es más, no existe una clara separación entre la tecnología y los demás aspectos que constituyen una cultura. La integración entre la organización social, la tecnología y los demás aspectos culturales es tan íntima que resulta ocioso tratar de establecer mecánicamente relaciones lineales de causa a efecto. Toda tecnología incorpora y determina un conjunto de valores, una determinada estructuración de las relaciones sociales y una concreta visión del mundo. La compacidad de las interrelaciones es la que permite a los arqueólogos reconstruir una totalidad histórica a partir del análisis de unos pocos vestigios materiales. En la actualidad parece que la aglomeración de árboles no nos permite ver el bosque: a pesar de que se cuenta con muchísimos datos para caracterizar las actuales condiciones culturales, y, específicamente tecnológicas, resulta difícil operar como "arqueólogos del presente", y nos vemos afectados por una seria deficiencia conceptual que ha dificultado el abordamiento de la situación tecnológica global contemporánea.

8. Los países en desarrollo, sometidos a una intensa presión de penetración de opciones tecnológicas generadas en otros contextos, requieren urgentemente de una política tecnológica coherente con una estrategia de desarrollo propia. La transferencia tecnológica ha existido siempre; pero mientras en el pasado dicha transferencia se realizaba según lentos procesos adaptativos, en la actualidad adquiere rasgos de rapidez, masividad y unidireccionalidad. Los países desarrollados constituyen hoy prácticamente la única fuente de transferencia tecnológica. Como K. Reddy señalaba acertadamente, las opciones tecnológicas parecen disponer de un "código genético": cuando en condiciones favorables consiguen implantarse en un nuevo medio tienden a reproducir las estructuras socioculturales en las que se gestaron. Esta tendencia puede chocar frontalmente con la realidad, tantas veces dramática, de los países en desarrollo, provocando desastres ambientales y/o sociales que se hubieran podido evitar fomentando una política de transferencia tecnológica no indiscriminada, sino inteligentemente selectiva, que sirva tan solo de apoyo a una política autónoma de investigación tecnológica. En los países en vías de desarrollo coexisten hoy las tecnologías "empíricas", que son aquéllas producidas en forma espontánea y generalmente lenta por las comunidades, y las tecnologías "modernas" generadas y difundidas por los países industrializados. Una política de investigación tecnológica como la que se propugna permitiría ampliar las opciones fomentando la aparición de técnicas alternativas viables, resultado de una creación ex-novo de una adaptación o de una recuperación.

2/ Véase A. Kroeber y C. Kluckhohn; "Culture: A Critical Review of Concepts and Definitions", Harvard, Cambridge, Massachusetts, 1952.

c) Tecnología y asentamientos

9. Los asentamientos humanos son las entidades socioespaciales que resultan del asentamiento, entendido éste como el conjunto de procesos de ocupación, organización, equipamiento y uso social del territorio. Las formas de darse de estos procesos forman parte integral de cada cultura. La dimensión técnica de estos mismos procesos constituye el aspecto en el que se va a centrar el presente documento de trabajo. Por su mayor especificidad tecnológica, el énfasis se ubicará concretamente en los procesos de equipamiento, entendidos en un sentido amplio que abarca tanto la edificación como la construcción de infraestructuras de apoyo. Sin embargo, es muy probable que las consideraciones que se formulen conserven buena parte de su posible validez en ámbitos tecnológicos que desborden el marco de los asentamientos humanos; por ello no siempre se hará explícita la referencia a estos últimos. En cualquier caso, de lo que se trata es de comprender los procesos por los que se define la naturaleza, cantidad y calidad de los bienes y servicios necesarios para satisfacer unas determinadas necesidades sociales y de analizar las opciones técnicas existentes que permitirían su producción, distribución, uso y consumo social, con todas sus determinaciones e implicaciones sociales y ambientales.

2. Tecnología e ideología

a) Tecnología y artefactos

10. El pensamiento tecnológico dominante se ha venido centrando en los aspectos técnicos que en la jerga de la informática se conocen como "Hardware" o "técnicas duras". Para designar esta realidad técnica tangible se utilizará aquí el término "artefacto", que presenta una mayor generalidad y propiedad lingüística. El interés casi exclusivo por los artefactos domina a partir del período de gestación de la Revolución Industrial: se recordará la precisión con que, por primera vez, se representaron icónicamente los artefactos en las láminas de la Enciclopedia de Diderot y D'Alembert. Esta actitud persiste con mucha fuerza a finales del siglo pasado, el siglo de los "inventos". Los aspectos menos tangibles de la técnica se remitían entonces implícitamente a la esfera de la ciencia pura. Parecía pues admitirse la posibilidad de pasar sin transición del nivel de la teoría científica al del artefacto que en ella se basaba, aunque éste último pudiera también presentarse en ausencia de cualquier base teórica. Esta concepción de la relación entre ciencia y tecnología aparece expresada literariamente en los "Viajes Extraordinarios" de Julio Verne. Todavía en la actualidad, el pensamiento tecnológico parece ser mucho más sensible a los artefactos que a las técnicas organizativas a las que se encuentran indisolublemente ligados. En los medios que configuran la opinión pública, hablar de tecnología equivale a hablar de maquinaria. Este efecto ideológico está siendo lentamente socabado: se difunde la conciencia de que los problemas tecnológicos, y muy particularmente aquellos específicos de los países en vías de desarrollo, no se resuelven exclusivamente a golpe de artefacto (importado, frecuentemente). La forma en que se plantean y se

/conciben

conciben estos problemas, las habilidades y conocimientos necesarios para iniciar el proceso de su resolución, constituyen factores de una importancia hasta ahora insospechada. Se abre camino la idea de que es posible en cierta medida compensar la escasez de recursos materiales con una transformación cualitativa de los recursos humanos, potencialmente abundantísimos, aunque esta operación no será siquiera imaginable si no se parte de un proceso de potenciación y replanteamiento en profundidad de los programas educativos y de capacitación.

b) Ideología de la neutralidad tecnológica

11. La manera generalizada de concebir la tecnología constituye una ideología, incluso en el sentido restrictivo, peyorativo, del término entendido a la manera del joven Marx, como "falsa conciencia". Tanto en el marco de las opiniones comunes como en el de las prácticas sociales profesionales institucionalizadas (ingenieros, arquitectos, técnicos municipales, etc.) se suele detectar una concepción del hecho tecnológico que no corresponde exactamente a la realidad. Concretamente, se tiende a pensar que la tecnología constituye un ámbito neutro, autónomo, escasamente "contaminado" por las determinaciones sociales. Desde la óptica de su pretendida neutralidad, la tecnología se presenta como un conjunto operativo constante, de validez universal. Las opciones técnicas establecidas aparecen ante la conciencia pública como determinadas por "leyes naturales" que la sociedad descubre pero no cuestiona. El efecto ideológico aludido es bien conocido y consiste en asumir como estables y naturales procesos que en realidad son de índole histórica y por ende variable en función del dinamismo social y de los conflictivos intereses que lo determinan. La ideología de la neutralidad tecnológica tiene éxito en la medida en que se reproduce socialmente y se implanta subrepticia pero eficazmente en la conciencia de cada individuo. Sus efectos, especialmente en los países en vías de desarrollo, son devastadores: cancela de hecho la posibilidad de cuestionar la transferencia indiscriminada de tecnología. Desde el momento en que se asume la tecnología como un sistema constante pierde sentido plantearse siquiera la pregunta: ¿qué tecnología? La mencionada ideología, al otorgar a la tecnología los rasgos de neutralidad, objetividad, universalidad, generalmente atribuidos a la ciencia, impide el desarrollo de toda política global de selección tecnológica.

c) Ciencia y tecnología

12. Una primera reacción de defensa contra la ideología de la neutralidad tecnológica consiste en diferenciar netamente el ámbito tecnológico del científico, aun admitiendo una vinculación orgánica entre ambos. Asumiendo que la ciencia es efectivamente neutra y universal, se mantiene sin embargo que la tecnología presenta características muy diferentes. Esta posición reafirma la historicidad de la tecnología, en contraste con la universalidad de la ciencia, y distingue enfáticamente entre la adquisición y acumulación de conocimientos, por una parte, y la utilización de los mismos para la

/satisfacción

satisfacción de las necesidades humanas, por otra. La comprensión del mundo y la producción de bienes y servicios constituirían así dos ámbitos básicamente irreductibles, que obedecen a lógicas distintas. Mientras la ciencia reconocería un solo método como legítimo, la tecnología recurre a cualquier método, con tal de que garantice pragmáticamente unos resultados. Mientras la ciencia sería desinteresada, la tecnología es fundamentalmente una actividad interesada, y por consiguiente comprometida.

13. A pesar de las buenas intenciones que implica, la posición a la que se acaba de aludir resulta en la actualidad totalmente insostenible. No es diferenciando la tecnología de la ciencia como se podrá superar definitivamente la ideología de la neutralidad tecnológica. Cualquier frontera, cualquier diferencia cualitativa esencial que se quiera establecer entre un ámbito tecnológico y otro científico no resistirá una confrontación con la realidad histórica. Ciencia y tecnología configuran una realidad única en la que ambas se funden. Lo que se va abandonando irreversiblemente es la creencia en una ciencia "acumulativa", "desinteresada", "neutra", "universal". A la ciencia también le ha llegado la hora de dar cuenta de su historicidad inherente de renunciar a toda supuesta objetividad absoluta: a pesar de cuanto afirma la tradición neopositivista, es hoy bien sabido que las condiciones de producción del conocimiento no son ajenas al conocimiento mismo producido, de la misma manera que las condiciones sociales de producción de las técnicas no sólo determinan las técnicas producidas sino que quedan insertas en las mismas. Por otra parte, ni el desarrollo socioeconómico ni el científicotecnológico se encuentran predeterminados, unidireccionalmente encauzados, sino que son objeto de una opción histórica colectiva, no por implícita o inconsciente menos real y concreta.

d) Paradigmas tecnológicos

14. En el ámbito tecnológico, como en el científico, las prácticas sociales institucionalizadas se pueden caracterizar en cada una de sus etapas históricas por lo que se denomina su paradigma. 3/ Un paradigma está constituido por todo aquello que comparte, por consenso generalmente implícito, la comunidad que opera como agente de la práctica social de que se trate. La manera de concebir la actividad típica propia de esa práctica, la forma de plantear la problemática a la que la práctica trata de dar respuesta, las teorías generales y los métodos de abordamiento de los problemas específicos, los rasgos característicos de la reproducción educativa de la práctica, los sistemas de información y comunicación que se establecen en la comunidad, éstos y otros aspectos de menor importancia son los que configuran un paradigma concreto. El proceso de institucionalización de una práctica social se manifiesta a través de la constitución y estabilización de un paradigma, que comienza siendo una realidad de facto

3/ El concepto se retoma de T.S. Kuhn, "La estructura de las revoluciones científicas", Fondo de Cultura Económica, México.

para transformarse progresivamente en una entidad con fuerza normativa para los miembros de la comunidad. Una vez establecido, el paradigma limita el marco de acción de la práctica y encauza las actuaciones particulares.

15. Los cambios históricos en las prácticas sociales pueden interpretarse desde el punto de vista paradigmático como una secuencia que incluye la constitución de un paradigma, su implantación como paradigma dominante, su puesta en crisis y su eventual sustitución por otro. Este mecanismo general, que se enuncia aquí en forma esquemática, puede adoptar formas históricas bastante complejas. En todo caso, el proceso evolutivo de cualquier práctica social no transcurre por cauces lineales, sino que acaba presentando rupturas o soluciones de continuidad, fases de institucionalización y de crisis de lo institucionalizado.

16. Presenta especial interés una acepción más restrictiva del concepto de "paradigma", que consiste en redefinirlo como el conjunto de las formulaciones concretas de los problemas para los cuales la práctica social trata de encontrar soluciones. 4/ Este conjunto de formulaciones suele permanecer implícito. El paradigma, así definido, constituye un producto social que no es objeto de elección consciente sino que se impone a cada individuo partícipe de una práctica como una lengua se impone a la comunidad de sus hablantes. Entre los historiadores de la ciencia y la tecnología se abre camino la idea de que las grandes transformaciones de las prácticas científicotecnológicas no se deben tanto a perfeccionamientos metodológicos o instrumentales como a cambios cualitativamente significativos en la manera, concreta aunque implícita, de formular los problemas que dan origen a las prácticas. Más que el "descubrimiento de nuevas respuestas" es el "descubrimiento de nuevas preguntas" lo que caracterizaría a las revoluciones científicotecnológicas.

17. A efectos de la elaboración, en los países en vías de desarrollo, de una política tecnológica propia, la observación anterior cobra una particular importancia, pues fundamenta la absoluta necesidad de fomentar el espíritu crítico en el técnico. Lejos de contentarse con cuestionar las opciones técnicas concretas propuestas para dar solución a unos problemas preestablecidos, supuestamente universales, el profesional consciente necesitará antes que nada preguntarse si aquellos problemas son reales y relevantes en el medio social y ambiental en el que actúa y, en caso de que lo sean, si se encuentran bien planteados. Dicho de otro modo, la inadecuación puede no radicar en el producto tecnológico sino en el marco de pensamiento en el que se gesta y adquiere sentido. El control de la transferencia tecnológica no podrá, pues, limitarse a los productos, tendrá que extenderse también a los correspondientes paradigmas.

e) Prácticas profesionales y asentamientos humanos

18. Las prácticas técnicas profesionales actualmente relacionadas con la planificación, el diseño y la gestión de los asentamientos humanos, comienzan

4/ En este sentido, "paradigma" se equiparanta con lo que en el ámbito de la teoría del conocimiento se conoce como "marco epistémico".

a sentir los efectos de una crisis global, que se manifiesta a su vez en una crisis de sus respectivos paradigmas, establecidos en etapas anteriores de su evolución histórica. La realidad se aleja cada vez más de la imagen ideológica de la propia práctica. Los arquitectos pueden soñar con el diseño total del medio ambiente construido; la realidad es que una proporción cada vez mayor del mismo se genera al margen de cualquier intervención profesional, y que incluso en los ámbitos específicos en que el profesional interviene, su margen de toma de decisiones se ha ido estrechando progresivamente. Los ingenieros civiles pueden soñar con el control de la racionalidad del proceso de producción social del espacio y de su equipamiento; la realidad es que sólo racionalizan segmentos de un proceso que, en su globalidad, presenta rasgos de incontrollable irracionalidad. Los urbanistas y planificadores pueden soñar con dirigir y encauzar los procesos de asentamiento; la realidad es que estos últimos presentan una dinámica propia, que desborda casi siempre la capacidad normativa de control.

19. El modelo de la profesión liberal, que en su momento dio forma a las actuales prácticas, se ha basado en la consideración de las necesidades de un núcleo social cada vez más restringido respecto a la población total y ha permanecido ajeno a la irrupción histórica de los problemas de las grandes mayorías nacionales. En su estado actual, las prácticas profesionales se encuentran prácticamente inermes frente al deterioro generalizado del medio ambiente y de la calidad de vida, especialmente acusado en las áreas urbanas metropolitanas. Su capacidad de acción se ve desbordada por la envergadura de los nuevos problemas de los asentamientos.

20. La transformación de las actuales prácticas sociales constituye pues un proceso inevitable que involucra profundos cambios en los paradigmas tecnológicos vigentes. En el plano específico de la capacitación, es cada vez más evidente que el profesional tradicional no podrá hacer frente a las nuevas necesidades exclusivamente sobre bases voluntaristas, sin replantear de raíz su instrumental teórico y operativo. Esta operación de reciclaje, necesaria para implementar cualquier estrategia coherente de desarrollo presentará un costo social más reducido si se realiza en forma institucional y coordinada.

3. Tecnología y desarrollo

a) Racionalidad y desarrollo

21. El logro de una mayor racionalidad global constituye la meta de toda transformación de una práctica social de índole tecnológica. Es sin embargo difícil precisar el concepto de "racionalidad", en la medida en que parecen existir distintas "racionalidades" incommensurables entre sí. La productividad, entendida como la obtención del mayor "output" (producto) con el mínimo "input" (conjunto de recursos gastados en el proceso), es desde luego un ingrediente fundamental de la racionalidad tecnológica, pero no es el único ni puede concebirse en forma aislada. La obtención de la máxima productividad no puede

/constituir

constituir un fin en sí mismo, pues con frecuencia se paga por ello un precio social y ambiental demasiado alto, en detrimento de la racionalidad global del proceso. Existen pues unas metas sociales y unos riesgos ambientales que, aun desbordando los límites del proceso técnico, orientan y limitan la búsqueda de la máxima productividad. Desde esta perspectiva, no resulta factible evaluar la racionalidad de un proceso técnico si el análisis se limita al estrecho ámbito del proceso mismo. La racionalidad/irracionalidad no constituye una característica intrínseca o apriorística de un proceso tecnológico. Se trata más bien de un valor relativo que se mide en función de la inserción del proceso en un modelo explícito o implícito de desarrollo socioeconómico, políticamente definido. En este sentido, será más racional aquel proceso que mejor contribuya a optimizar el uso de todos los recursos disponibles para la consecución de los fines del desarrollo. Se insiste en la concepción integrada de la totalidad de los recursos, sin perjuicio de que se pueda distinguir entre recursos económicos, naturales, energéticos, humanos y ambientales. La racionalidad tecnológica de un proceso técnico concreto se vinculará así estrechamente a los objetivos globales del desarrollo, entendido éste no como simple crecimiento, sino como replanteamiento del modelo de sociedad a la que se tiende. En los países del Tercer Mundo, el principal de los objetivos del desarrollo sólo puede consistir en garantizar a todos sus habitantes la satisfacción de sus necesidades básicas. En cualquier país, el cambio en el modelo de desarrollo no parece posible sin un cambio simultáneo en el estilo tecnológico dominante.

b) Ampliación del ámbito de análisis tecnológico

22. La consideración de la racionalidad global de un proceso técnico determina pues necesariamente una ampliación en el ámbito de análisis. En su estrecho contexto, todas las prácticas técnicas establecidas manifiestan una racionalidad necesaria para superar las barreras de difusión y consolidarse socialmente. Una técnica errática e irracional a cualquier nivel nunca hubiera conseguido implantarse y difundirse. Pero se necesita establecer con toda claridad los límites de esa "racionalidad" existente. La frontera entre lo racional y lo irracional de un proceso técnico aparece cuando se amplía el marco de análisis, ya sea en el sentido socioterritorial (un contexto social o espacial más amplio que aquél en el que se desarrolla el proceso técnico) o en el sentido temporal (un lapso más largo que el que señala la estricta duración del proceso). Las prácticas técnicas profesionales establecidas actualmente suelen carecer de la motivación y de la capacitación suficientes para llevar a cabo la ampliación del análisis tecnológico: el ingeniero, arquitecto o técnico intermedio tiende con demasiada frecuencia a identificar el medio ambiente con el lote en el que construye, la demanda social con el conjunto de exigencias de su cliente individual, la tecnología con el conjunto de medios instrumentales de que se vale para cubrir aquellas exigencias y el costo social con el conjunto de costos directos e indirectos del proceso de construcción. Pero lo que resulta "racional" para los intereses del cliente inmediato puede no serlo para los intereses de la sociedad en su conjunto, y a veces ni siquiera para los usuarios de la obra construida. El material industrializado que se adoptó en función de su bajo costo directo pudo provenir de una fábrica altamente contaminante, en la que se desarrolla un proceso de producción que compromete la

salud de unos trabajadores intensamente explotados en virtud del desempleo existente. El material de alto componente energético que se utilizó (por ejemplo, el cemento producido por vía húmeda, en el que más de un 50% de su valor está determinado por el componente energético) pudo estar determinando a escala de la economía nacional una innecesaria sangría de divisas destinadas a la importación de hidrocarburos. Aunque las fuentes de irracionalidad, como las que se señalan en estos ejemplos, se presenten "fuera de la obra" en tiempo y espacio, es evidente su vinculación determinista con lo que sucede en el conjunto de las obras. Aunque demasiado lentamente, estas consideraciones comienzan a imponerse en los medios profesionales, en virtud del papel cada vez más decisivo que juega el Estado en las economías de la región, y en función también de las presiones sociales que se desarrollan.

c) Impactos sociales y ambientales de las técnicas

23. Cualquier opción técnica que se implemente causa un impacto tanto en el orden social como en el ambiental. Frecuentemente el impacto provoca efectos despreciables y puede obviarse su consideración, pero en muchas ocasiones determina profundas transformaciones cualitativas en los sistemas correspondientes, con las consiguientes rupturas de equilibrio, potencialmente peligrosas. Hasta el advenimiento de la Revolución Industrial, la actividad humana no determinaba impactos suficientes como para comprometer el equilibrio de los sistemas, especialmente el del medio ambiente natural. En el siglo pasado, en el que adquirieron sus actuales configuraciones las prácticas sociales profesionales, no se hacía sentir todavía la necesidad de establecer con precisión los límites del equilibrio de un sistema social o ambiental. Por ello la ideología tecnológica dominante ha venido subestimando el problema de definir lo que se podría denominar las "magnitudes críticas de impacto". En la práctica, se suponía implícitamente que estas magnitudes eran infinitas y que los sistemas eran prácticamente indestructibles. Por ejemplo, los primeros técnicos sanitarios que conectaron los desagües de los asentamientos a cuerpos acuíferos naturales intuían que con el oxígeno libre existente en los mismos podría degradarse la materia orgánica introducida hasta transformarla en residuo inocuo (lo cual es exacto), pero asumían que este proceso se produciría cualquiera que fuera la cantidad de materia orgánica que introdujeran (lo cual resultó ser totalmente irreal). La realidad contemporánea del acelerado deterioro del medio ambiente y de la alienación que en el medio social ha producido una política tecnológica descontrolada ha venido a cuestionar las actitudes asumidas. Por esta razón el estudio de los impactos ambientales y sociales de los procesos tecnológicos ha adquirido hoy una enorme actualidad. Sin embargo, se encuentran todavía inmaduras las técnicas disponibles de previsión y análisis de impactos. Las técnicas cuantitativas de análisis de costo-beneficio que, generadas en un marco estrictamente economicista fueron en un principio propuestas para el estudio de impactos tecnológicos, han demostrado ser insuficientes para abordar el problema en toda su amplitud.

d) Imposibilidad

d) Imposibilidad de generalización de las opciones técnicas establecidas

24. Las fuerzas sociales que propugnan un modelo de desarrollo nacional basado en la redistribución real del producto se han limitado con demasiada frecuencia a proponer la generalización del disfrute de los productos tecnológicos hoy difundidos en los estratos sociales dominantes, sin cuestionarlos. Esta actitud bien intencionada, probablemente resultado de la ideología de la neutralidad tecnológica, choca con la realidad de la imposibilidad de generalizar la totalidad de las opciones técnicas hoy establecidas.

25. Podrían invocarse varios argumentos para sustentar este aserto. El primero de ellos es de valor muy relativo, y se refiere al posibilismo económico inmediato. Una de las manifestaciones más obvias de una injusta distribución nacional de ingresos es la impresionante proliferación de los asentamientos precarios en las áreas urbanas. Al margen del reducido "sector formal" de producción de los asentamientos, regido por los mecanismos convencionales de mercado, se desarrolla con enorme dinamismo el llamado "sector informal": los "barrios" de Bogotá, las "favelas" de Río o de Sao Paulo, las "ciudades perdidas" o "colonias populares" de la ciudad de México, las "barriadas" de Lima, las "callampas" de Santiago de Chile, etc. Los modelos de desarrollo vigentes en la mayoría de los países de la región determinan inevitablemente un crecimiento acelerado del sector informal urbano, muy superior al crecimiento promedio del conjunto de los asentamientos urbanos. Resulta revelador un somero examen de la siguiente hipótesis de política ficción: todos los gobiernos de la región deciden detener el crecimiento de los asentamientos urbanos precarios con el fin de mantener este problema en los niveles actuales, ya suficientemente angustiosos. Para ello se proponen crear los suficientes puestos de trabajo y dotar a los nuevos pobladores de la ciudad a medida que se vayan incorporando a la misma, de unidades mínimas de vivienda urbana que gocen de los servicios básicos convencionales de infraestructura: agua, luz, red sanitaria, vialidad elemental. Se desea averiguar el costo anual de esta operación. La hipótesis se completa con los siguientes datos: 5/

i) La población urbana de América Latina, que en 1980 comprendía 230.7 millones de personas, ascenderá en 1990 a 329.7 millones. Es decir, la tasa promedio anual de incremento de la población urbana de América Latina en el decenio de los ochenta será de 10 millones de nuevos pobladores por año.

ii) La población activa constituye un tercio de la población total (otro tercio corresponde a la población infantil).

iii) La creación de un puesto de trabajo en una rama de actividad poco tecnificada exige una inversión mínima de \$10 000 que corresponde a una baja inversión pero, también, a un factor multiplicador muy bajo.

5/ Fuentes: i) Proyección CELADE; y) estimación basada en datos de Statistical Yearbook, Naciones Unidas, Nueva York, 1974. Los demás datos de la hipótesis son estimaciones del autor basadas en fuentes múltiples. Las cifras económicas que se invocan corresponden a dólares estadounidenses de 1980.

/iv) El costo

iv) El costo de una unidad mínima de vivienda convencional, sin acabados, no es inferior a \$10 800.

v) La ocupación promedio de cada unidad de vivienda es de cinco personas.

vi) El costo per cápita de la infraestructura urbana básica convencional necesaria para complementar la existente no es inferior a \$2 500.

26. Sobre la base de estos datos, un cálculo muy sencillo permite estimar el costo anual de la operación proyectada en unos \$80 000 millones, de los cuales \$22 000 tendrían que dedicarse exclusivamente al rubro de vivienda. Es decir, la operación latinoamericana "Freno al Asentamiento Precario" impondría un desembolso anual del orden de un 70% como mínimo de la Inversión Total de la región, y una proporción aún mayor de la Formación Bruta de Capital Fijo. No es difícil pues predecir que, de seguir las tendencias actuales, el asentamiento urbano precario va a proseguir su galopante expansión en la región, cualesquiera que sean las buenas intenciones gubernamentales. Estas consideraciones se traen a colación no sólo para recordar que las ciudades latinoamericanas, especialmente las grandes metrópolis, constituyen bombas de tiempo, sedes de graves desastres sociales, económicos y ecológicos, sino sobre todo para demostrar que la magnitud de las necesidades básicas es tal que resultan inabordables desde la perspectiva de las tecnologías actualmente dominantes. Teniendo en cuenta las carencias acumuladas, esto será cierto incluso si se iniciaran cambios efectivos en los modelos de desarrollo vigentes que implicaran por ejemplo un mayor arraigo campesino y un descenso hoy imprevisible en las tasas de crecimiento de la población urbana. La orientación política global influirá decisivamente en el proceso evolutivo futuro del problema de los asentamientos, pero hoy por hoy puede afirmarse que cualquiera que sea su régimen político, la casi totalidad de los países de la región no tendrá en lo inmediato capacidad económica para hacer frente al problema sobre la base de las tecnologías hoy dominantes en las prácticas sociales profesionales.

27. El segundo argumento que se puede invocar para demostrar la no generalizabilidad de las opciones técnicas hoy vigentes en los estratos sociales privilegiados deriva del estudio de los impactos, sociales y ambientales, que tal generalización provocaría. A pesar de la ya mencionada inseguridad metodológica para la predicción de impactos tecnológicos, no es difícil imaginar los impresionantes destrozos que provocaría el hecho de que la totalidad de la población intentara resolver su problema de transporte mediante el uso privado del automóvil, su problema de nutrición proteínica mediante la ingestión casi exclusiva de proteínas de origen animal, su problema de evacuación de excreta mediante alcantarillado convencional, etc. Las soluciones tecnológicas dominantes son viables en tanto que minoritarias; en muchos casos una mayor difusión implicaría sobrepasar la magnitud crítica de impacto.

28. Se podría mencionar por último la dimensión cultural del problema. Generalizar, sin ningún filtro crítico, los productos tecnológicos dominantes equivaldría a perpetuar la cultura dominante. En definitiva, no es sólo que tal generalización indiscriminada sea imposible, sino que ni siquiera es

/deseable.

deseable. Las tecnologías dominantes están determinadas por un orden económico, nacional e internacional injusto, y no podrían sobrevivir como totalidad en ausencia de ese orden. Desde una óptica progresista, pretender generalizar el disfrute de todos los productos tecnológicos hoy difundidos en los estratos sociales dominantes sería tan absurdo como si en la época de las dinastías faraónicas se hubiera pretendido generalizar los enterramientos en grandes pirámides. En conclusión, será imposible transformar el orden económico existente sin cuestionar simultáneamente el orden tecnológico que ayuda a sustentarlo.

e) Ampliación del concepto de tecnología

29. El despertar de la conciencia tecnológica ha determinado el incipiente replanteamiento del concepto mismo de "tecnología", tradicionalmente centrado en el "cómo" de los procesos de producción. El contenido del concepto tiende a expandirse según una triple dirección:

i) Las determinaciones del modo técnico en que se desarrolla un proceso han quedado parcialmente incorporadas al concepto de "tecnología" que, en cierta medida, engloba ya también "los por qué de los cómo". Esta apertura está relacionada con la conciencia de que las soluciones técnicas no son producto de una determinación mecánica, lineal, y de que existe un campo de variación para las mismas, incluso una vez fijados los parámetros generales que enmarcan la operación técnica. Frente a la pregunta tradicional: "¿cómo, con qué artefacto, se efectúa esta operación?", ligada a una concepción tecnológica lineal y unitaria --la Técnica-- se ha venido abriendo camino una nueva formulación: en el contexto concreto presente ¿cuál es el campo real de variación de las posibles formas de replantear y/o efectuar este tipo de operación? Este último enfoque está mucho más ligado a una concepción plural del hecho tecnológico --Las técnicas-- y abre además la posibilidad de tematizar el proceso de selección tecnológica, volviéndolo consciente y controlable. Puesto que la tecnología es una variable y no una constante, cabe preguntarse en base a qué, en función de los intereses de quiénes, se toman o se podrían tomar decisiones en ese ámbito.

ii) Las implicaciones y consecuencias inmediatas, y aun mediatas, de la implementación de cualquier opción tecnológica han pasado también a incorporarse al contenido del concepto de tecnología. Como ya se mencionó, las aludidas implicaciones y consecuencias pueden plantearse en dos órdenes diferenciables pero no irreductibles: el ambiental y el social. En este sentido, se ha podido redefinir la tecnología como el conjunto de las técnicas más sus implicaciones sociales y ambientales.

iii) El contenido del concepto de "tecnología" comienza a expandirse también en el sentido de desbordar aparentemente la instancia de producción para abarcar el proceso completo de generación social de bienes y servicios incluyendo las instancias de la distribución y del consumo, en las que pudiera también detectarse una dimensión técnica. A este respecto, convendría proceder a una aclaración relativa al uso de las categorías generales de

/"producción",

"producción", "distribución" y "consumo". Estas categorías son de naturaleza analítica y no tienen por qué corresponder, en general, a fases temporalmente diferenciables de un proceso que dista mucho de ser lineal. Tendrá sentido hablar de "producción", por ejemplo, si se concibe la producción como una instancia que no sólo está mediatizada por la distribución y el consumo, sino que, literalmente, se genera y se explica a través de la distribución y el consumo, entendidos a su vez como instancias copresentes respecto al momento productivo. Partiendo de esta precaución teórica, que no deja de tener profundas implicaciones metodológicas, es posible, provisionalmente, seguir centrando el concepto de tecnología en la instancia de producción siempre que, en ese campo, se plantee; en forma simultánea e interrelacionada, la discusión acerca de los aspectos distributivos y de consumo. Este es el sentido en el que se hablará de "suministro de bienes y servicios habitacionales".

30. Estas progresivas ampliaciones del concepto de tecnología, tanto por el lado de sus determinaciones como por el de sus implicaciones y consecuencias, le confieren un mayor peso teórico y lo reinsertan en su verdadera dimensión social, y especialmente política, vacunándolo contra todo reduccionismo tecnocrático. El campo de la tecnología no constituirá ya un terreno conceptual perfectamente acotado y regido por normas autónomas. Es producto de una operación analítica de abstracción practicada sobre procesos sociales concretos. La tecnología, entendida en el sentido amplio que se propugna, no es una "cosa", un ingrediente mecánicamente suministrado a los procesos, sino una faceta de los mismos construida analíticamente, y un modo de conocimiento de esos procesos basado en un sistema conceptual más amplio. El sistema conceptual opera como instrumento de asimilación de una realidad que no está definida y sectorializada a priori. Como en todo proceso de conocimiento, también en el conocimiento tecnológico se manifiesta esa constante tensión entre el carácter procesual, dinámico, del objeto de estudio, que en este caso estará constituido por los procesos de asentamiento humano, con toda su concreción, articulación y multi-determinación, y el carácter estructural, sistémico, de la red conceptual que se construye para asimilarlo y transformarlo.

31. Se borrarán pues las fronteras artificialmente colocadas en el pasado entre lo "técnico" y lo "político". Será imposible ya seguir concibiendo la tecnología como un simple medio instrumental con el que se ejecuten decisiones que en última instancia se tomaron en el nivel político: la tecnología incorpora en sí misma una decisión política, así como las decisiones políticas se toman pensando, generalmente en forma inconsciente, en un espacio tecnológico bien delimitado. La tecnología constituye uno de los componentes que moldean el marco en el que se piensan y se formulan los problemas políticos.

4. "Tecnologías intermedias" y "tecnologías apropiadas"

a) Las "tecnologías intermedias"

32. A mediados del decenio de los sesenta se agudiza la crisis tecnológica en relación con los problemas de los países en vías de desarrollo. Por una parte, se difunde la conciencia de que crecimiento y desarrollo no son

categorías equivalentes: el simple crecimiento puede profundizar los antagonismos y los desequilibrios de una sociedad sin garantizar su desarrollo. Por otra, y al margen de algunos éxitos puntuales, se hace patente el fracaso global de los programas de "ayuda"; empieza a sospecharse que dicho fracaso no se debe tan solo a una insuficiencia cuantitativa de los recursos transferidos --insuficiencia que es real y notoria-- sino que pudiera también depender de la cualidad de los mismos y, en particular, de su cualidad tecnológica. En numerosos países de América Latina, la conciencia de la crisis tecnológica coincide con el reconocimiento de la incapacidad de la política de sustitución de importaciones para reducir la dependencia económica y cultural. A escala mundial surge entonces una serie de movimientos, que aquí se englobarán bajo la categoría genérica de "tecnología intermedia". Estos movimientos que se gestan en los países desarrollados tratan de dar respuestas específicas a los problemas tecnológicos de los países tercermundistas.

33. Resulta imprescindible y urgente deslindar el proceso contemporáneo de replanteamiento racional de la instancia tecnológica del conjunto de movimientos que integran la "tecnología intermedia". Independientemente de la buena voluntad de las personas que han venido promoviendo el planteamiento de la "tecnología intermedia", en la actualidad los agentes culturales más críticos y progresivos de los países en vías de desarrollo interpretan dicha corriente como un producto fallido de la mala conciencia de algunos intelectuales de los países industrializados, como un intento objetivamente manipulatorio y retrógrado, en la medida en que presente las características negativas que se indican a continuación:

i) La "tecnología intermedia" no rompe con la concepción estrecha, tradicional, de la tecnología. En alguna medida, socava la ideología de la neutralidad tecnológica, pero sigue concibiendo el problema tecnológico casi exclusivamente en términos de artefactos. Sus propuestas consisten básicamente en reducir en forma drástica los costos de algunos artefactos. Todo el problema de las determinaciones y las implicaciones sociales y ambientales de las técnicas tiende a reducirse a la consideración economicista de lograr productos al menor precio posible.

ii) La "tecnología intermedia" tiende a supeditar las opciones tecnológicas a la situación de infradesarrollo presente, sin plantearse debidamente el papel que la tecnología juega en el proyecto de desarrollo. La "tecnología intermedia" no parece centrar explícitamente su interés en las necesidades básicas de la población mayoritaria. La instancia tecnológica queda desvinculada de cualquier proceso de cambio social. La "tecnología intermedia" parece proponer que mientras no se alcancen altos niveles de desarrollo --y nadie en el seno de esta corriente sabe cómo pueda esto suceder-- los países tercermundistas tendrán que limitar sus aspiraciones a procesos y productos deficientes, netamente inferiores a los posibles y deseables. Adaptándose "realistamente" al infradesarrollo, la "tecnología intermedia" limita de hecho en forma artificial y arbitraria, las posibilidades de desarrollo.

iii) La actitud anteriormente descrita se tiende a justificar ideológicamente mediante un intento de rescate de las culturas y los valores tradicionales, incontaminados por la supuestamente nefasta industrialización.

/La "tecnología

La "tecnología intermedia" invoca a veces el aval histórico de las grandes civilizaciones indígenas declinadas, negándoles de paso toda posible incorporación a la modernidad. Tras la romántica revalorización de la cultura de la pobreza se esconde la imagen rousseauiana del "buen salvaje".

iv) La "tecnología intermedia" hace posible, de hecho, la recaptura por parte de los países desarrollados de un mercado con escasa capacidad adquisitiva, mantenido hasta ahora casi al margen del mercado internacional de la tecnología dominante. No cabe esperar que el reciente interés de algunas transnacionales por la "tecnología intermedia" se deba a razones filantrópicas.

34. Sería injusto no reconocer la utilidad de algunas de las propuestas surgidas en el marco de la "tecnología intermedia", y la valía de algunas de sus investigaciones empíricas. La corriente en cuestión ha contribuido también a difundir la conciencia de la imposibilidad de generalización de las opciones técnicas convencionales establecidas. Sin embargo, su efecto global es negativo. Con la consolidación de la "tecnología intermedia" ha sido posible implantar una fuerte imagen de la que no han conseguido aun disasociarse otras corrientes que, surgidas con posterioridad, pretenden abordar en forma más racional el problema del desarrollo tecnológico. Este efecto de contaminación ideológica es notorio, por ejemplo, en el ámbito de los asentamientos humanos, donde la "tecnología apropiada" sigue para su desgracia asociándose con la idea de una hipotética "práctica del arquitecto descalzo". En los medios profesionales establecidos, el concepto de "tecnología apropiada" evoca frecuentemente un mundo de palmas, bambús, excrementos de vaca y adobes, con un inquietante sabor a neolítico.

b) Las "tecnologías apropiadas"

35. La corriente denominada "tecnología apropiada" surge como consecuencia del replanteamiento y la consiguiente ampliación del concepto de tecnología. La comprensión de la pluralidad y no-neutralidad de las opciones técnicas, tangibles o no, de sus múltiples determinaciones y de la estrecha vinculación entre dichas opciones y sus impactos sociales y ambientales, es condición sine qua non para que pueda plantearse, de modo legítimo, la corriente de "tecnología apropiada". Una tecnología se considerará "apropiada" cuando sirva a los objetivos del desarrollo y se adapte racionalmente a las condiciones sociales y ambientales del medio en el que se pretende implantar. Decidir si una tecnología es o no apropiada equivale a discutir su racionalidad en los términos en que se planteó este problema en la sección anterior. Ninguna tecnología podrá pues considerarse universal y apriorísticamente apropiada: la "propiedad" tecnológica constituye un valor relativo, carente de sentido fuera de un marco concreto de análisis y de una concreta especificación de los objetivos políticos de desarrollo. No existen pues características intrínsecamente "apropiadas", tales como la condición artesanal, la escasa industrialización, la no-sofisticación, etc. Las necesidades del modelo de desarrollo de referencia serán las que, en cada caso, definan los límites de la propiedad tecnológica. Seleccionar tecnologías apropiadas es lo mismo que racionalizar el proceso de selección tecnológica. Esta racionalización no tiene por qué

/limitarse

limitarse a la problemática tecnológica de los países en vías de desarrollo ni al sector informal de la producción de bienes y servicios. Las prácticas profesionalizadas, convenientemente recicladas, podrían estar, por su capacitación, en las mejores condiciones para dirigir cualquier proceso de racionalización tecnológica y sacar el mejor provecho del planteamiento de la "tecnología apropiada".

36. La "tecnología apropiada" se deslinda así con toda precisión de la "tecnología intermedia". Mientras esta última concentraba su interés en el "cómo" de los procesos tecnológicos, la tecnología apropiada tiene que definirse respecto a cuestiones más amplias: qué procesos, con qué objetivos, para qué problemas sociales, con qué medios, con qué agentes, con qué consecuencias mediatas e inmediatas. La "tecnología apropiada" no implica sin embargo una posición utópica: se aleja tanto de la actitud sumisa y conformista frecuente en los medios profesionales que se limitan a reproducir las opciones tecnológicas establecidas, eludiendo la discusión de su fundamentación social, como de la actitud mesiánica de algunos profetas tecnológicos que en la actualidad constituyen verdaderas sectas de iniciados con vocación misionera.

Como corriente de pensamiento, la "tecnología apropiada" no opera como una nueva religión; se propone nada más --y nada menos-- que tematizar, sistematizar y racionalizar la toma de decisiones tecnológicas, es decir, intervenir un proceso muy antiguo, pero que se caracterizaba por la forma inconsciente, implícita, prejuiciada, descontrolada de desarrollarse.

5. Cambios tecnológicos y asentamientos humanos

a) Intervención en el cambio tecnológico

37. La situación tecnológica en lo referente a la producción de bienes y servicios habitacionales es hoy netamente insatisfactoria. Para cubrir los objetivos del desarrollo es necesario transformarla. Esto no quiere decir que esa realidad tecnológica sea actualmente estática; de hecho, está sufriendo continuos cambios. Pero estos cambios presentes resultan inadecuados tanto en su frecuencia e intensidad como en la dirección que espontáneamente asumen. Para conocer la situación actual, sería preciso indagar qué es lo que cambia y por qué sobreviene el cambio, cómo aparece la innovación tecnológica. Aún más interesante resultará cuestionarse acerca de por qué no cambia la realidad tecnológica cuando parecerían darse condiciones para ello. La identificación de las resistencias al cambio es de suma importancia práctica, pues permite fijar una estrategia viable de control de los procesos de cambio tecnológico; que permita enderezar, dirigir, en su caso acelerar, las transformaciones. Ya que el actual proceso espontáneo de transformación no se adecúa a las necesidades sociales, la sociedad se verá obligada a intervenirlo, actuando sobre las líneas de menor resistencia.

38. La intervención deliberada en los procesos de cambio tecnológico puede plantearse en distintos campos y a distintos niveles, con eficacia variable según

/el campo

el campo y el nivel en los que se haya decidido operar. En general, las intervenciones puntuales, aisladas, no poseen un gran poder de transformación. El cambio efectivo y controlado dependerá de una acción múltiple, combinada, de efecto sistémico. El esquema adjunto, que sacrifica la exactitud en aras de la claridad analítica, intenta representar los flujos de información en el ámbito tecnológico, y para ello distingue cuatro campos funcionales: el "político", el "técnico", el "económico" y el "social". El campo político incorpora las decisiones acerca de qué hacer, para qué y para quiénes. El campo técnico incluye la determinación del modo de combinar los recursos. El campo económico abarca los procesos de producción-distribución, mientras el campo social se centra en los procesos de uso y consumo de los productos tecnológicos. En la realidad, estos cuatro campos se encuentran intrínsecamente asociados entre sí, tanto más cuanto más simple sea la organización social de que se trate. El proceso tecnológico se desarrolla a través de todos ellos, por lo que la intervención deliberada puede --y en muchos casos, debe-- afectar simultáneamente a los cuatro campos.

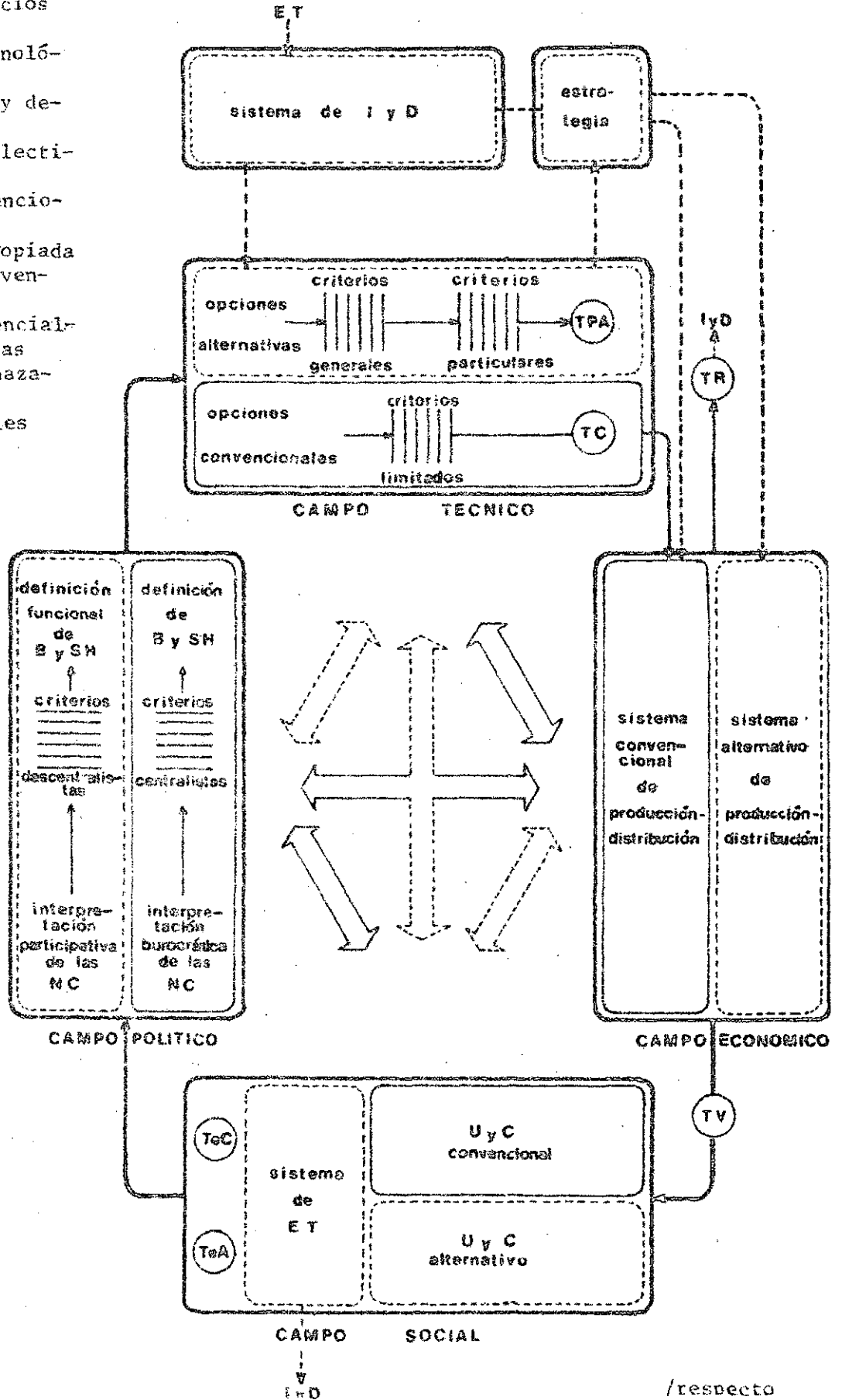
39. En el esquema mencionado se representa con trazo continuo la situación actual, caracterizada por una gran inercia, un cambio tecnológico lento, incontrolado e inadecuado.

El sistema de suministro de bienes y servicios habitacionales implica un proceso continuo, en el que no se puede identificar propiamente un punto de arranque. A efectos del análisis, sin embargo, se podría partir, por ejemplo, de la interpretación de las necesidades colectivas. Estas necesidades no son "naturales" ni eternas, sino de tipo histórico. Una necesidad no es tal hasta que no se formula en el plano ideológico y se incorpora a los contenidos de la conciencia colectiva. En lo que respecta al ámbito tecnológico, es necesario recordar que las necesidades se formulan casi siempre en términos de las tecnologías existentes y muy especialmente de aquellas que se articulan con la ideología dominante. La necesidad se experimenta en función de lo que existe y de lo que se evalúa positivamente; no se genera a partir de lo irreal, de lo hipotético, de lo que se ignora o de lo que se desprecia. La interpretación de las necesidades colectivas incorpora pues una componente ideológica que constituye un factor de inercia para el cambio tecnológico. Por otra parte, el proceso de interpretación de necesidades se suele desarrollar en la actualidad por cauces burocráticos muy poco sensibles a los cambios sociales reales. Es escasa o nula la participación de los usuarios en los procesos políticos de interpretación de sus propias necesidades. De cualquier forma el sistema político forja una imagen más o menos distorsionada de las necesidades colectivas, y esta imagen da pie a una acción concreta determinada por un conjunto de criterios políticos, generalmente de índole centralista. Estos criterios políticos son muy variados; como simples ejemplos se pueden citar los siguientes: disponibilidad de recursos, correlaciones de fuerzas sociales, prioridades institucionales, oportunidad y eficacia política de las opciones, "inaugurabilidad" potencial de los productos de la acción, etc. El proceso, en el campo político, culmina con una definición más o menos explícita de la composición, naturaleza, cantidad y calidad de los bienes y servicios que la comunidad se va a suministrar. En la actualidad, esta definición que da origen a la intervención técnica suele ser muy restrictiva y predeterminante.

Esquema

FLUJOS DE INFORMACION Y CAMBIO TECNOLÓGICO

- By SH: bienes y servicios habitacionales
- ET: evaluación tecnológica
- I y D: investigación y desarrollo
- NC: necesidades colectivas
- TC: técnicas convencionales
- TeA: tecnología apropiada
- TeC: tecnología convencional
- TPA: técnicas potencialmente apropiadas
- TR: técnicas rechazadas
- TV: técnicas viables
- U y C: uso y consumo



respecto al conjunto de productos cuya producción se pretende. La información que el cuerpo técnico recibe para la acción correspondiente suele incorporar implícitamente un gran número de decisiones técnicas. Se limita así enormemente la capacidad de maniobra en el campo técnico. Pero como la forma política de plantear el problema técnico coincide casi siempre con la del paradigma dominante, los técnicos profesionales no la suelen percibir como una limitación.

40. En el campo técnico se desarrolla un proceso de selección que parte del análisis de las opciones convencionales y las filtra a través de unos criterios limitados tanto en el tiempo (corto plazo) como en sus alcances socioambientales. Los criterios corrientes de selección técnica suelen presentar un fuerte sesgo economicista. Una vez seleccionado un conjunto de técnicas convencionales, se ponen éstas a operar en el campo económico. El ámbito de las decisiones técnicas se encuentra profundamente imbricado en el ámbito de la producción y distribución de los bienes y servicios. Su diferenciación obedece exclusivamente a razones analíticas con base en el desarrollo histórico de la división social del trabajo. En el campo social se produce la interacción entre los productos tecnológicos surgidos del campo económico y los usuarios. No existen en la actualidad sistemas eficientes de evaluación tecnológica que permitan conocer el comportamiento real de las tecnologías que se implementan. La evaluación se confía con demasiada frecuencia a los mecanismos del mercado. Los sistemas vigentes de uso y consumo de bienes y servicios determinan unas nuevas necesidades colectivas, y de esta forma se inicia una nueva fase a través de la cual prosigue indefinidamente el proceso tecnológico.

41. En el esquema se representan con línea de trazos unas posibles alternativas que constituirían factores efectivos de cambio tecnológico. La más importante de estas alternativas es la que se sitúa en el campo político. Se propone aquí una interpretación participativa de las necesidades colectivas, unos criterios políticos descentralistas y una definición de tipo funcional de los bienes y servicios. El énfasis en la necesidad de descentralizar la toma de decisiones no necesita justificarse con argumentos éticos: bastan las razones pragmáticas de la eficacia de la descentralización. Lo que le confiere su importancia tecnológica a la intervención propuesta en el campo político es el hecho de que permite un replanteamiento de los problemas que se someten a la consideración de los técnicos. Para estos últimos se abre así la posibilidad de cuestionar las soluciones tecnológicas establecidas, sin limitarse a tratar de realizarlas mejor. La reformulación del problema tecnológico permite transgredir los estrechos márgenes definidos por los paradigmas profesionales dominantes. De esta intervención de índole extra-técnica cabe esperar el mayor potencial de cambio tecnológico.

42. En el campo técnico se propone una racionalización del proceso de selección de técnicas que amplíe tanto las opciones de partida como los criterios de análisis. Los aspectos metodológicos de este proceso racionalizado se examinan con detalle en el documento titulado "Selección de tecnologías para los asentamientos humanos: una guía metodológica" (E/CEPAL/MEX.SEM.6/L.3). La intervención en el proceso de selección técnica se apoya en la institucionalización de un sistema integral de investigación y desarrollo para el ámbito de la tecnología de los asentamientos, en el que confluya la retroalimentación proveniente del sistema de evaluación tecnológica.

/Las intervenciones

Las intervenciones propuestas tenderían a reforzar las interacciones que se producen entre el campo político y el técnico, entre este último y el campo social y, por último, entre el campo social y el económico.

43. Las resistencias que cabe esperar frente a cada tipo de intervención no son fijas y universales; dependerán de cada contexto social concreto. El técnico profesional consciente no puede limitarse a asumir que existen unas resistencias, especialmente de tipo político, y a lamentarse por ello. Las necesidades del desarrollo exigen del mismo que identifique con toda claridad la naturaleza e importancia de las resistencias inmediatas, que evalúe sus consecuencias, y que señale las posibilidades tecnológicas que se abrirían si se consiguen vencer. Independientemente de lo anterior, se necesita introducir en los procesos tecnológicos la máxima racionalidad compatible con la estructura socioeconómica establecida. Cuando un sistema socioeconómico llega al límite de su capacidad para admitir procesos globales de racionalización se agota como modelo histórico y entra en una fase de madurez para el cambio.

b) Cambios tecnológicos y asentamientos humanos precarios

44. Si bien la necesidad de cambio de las tecnologías para los asentamientos humanos es universal, la intensidad del cambio requerido y su urgencia no lo son. La situación tecnológica presente es particularmente inadecuada en el contexto de los países en desarrollo, y muy especialmente en el marco de los asentamientos precarios, urbanos y rurales, es decir, en el llamado sector informal. No son tecnológicas las razones del surgimiento explosivo de este tipo de asentamientos, por lo que resultaría ingenuo o mal intencionado pretender resolver este problema exclusivamente a base de tecnología o de diseño. Lo urgente no es diseñar la miseria, sino erradicarla. Sin embargo, la lucha contra la proliferación de los asentamientos precarios no puede desentenderse de las componentes tecnológicas y de diseño que inciden en el problema.

45. La intervención en el proceso de cambio tecnológico debe ser tanto más cautelosa cuanto más simple, frágil y vulnerable sea el sistema intervenido y más cercano se encuentre a las condiciones de estricta subsistencia. El riesgo de la experimentación es teóricamente más fácil de asumir en el sector formal de la producción de asentamientos que en el informal. Pero el miedo a actuar como el aprendiz de brujo no puede traducirse en una actitud inmobilista: en el campo de los asentamientos precarios, dejar las cosas como están implica asumir uno de los más fuertes riesgos.

La política de cambio tecnológico inducido partirá de la realidad existente, no de una realidad utópica o inventada, y se insertará en ella incidiendo en los factores de transformación, actuales o potenciales, previa identificación de los mismos.

46. En los asentamientos precarios, el Estado constituye el principal agente potencial de cambio tecnológico, desde el momento en que la iniciativa

privada se desentiende de las necesidades de un sector social con escasísimo poder adquisitivo, y que por tanto no tiene acceso al mercado convencional de los productos tecnológicos establecidos. Por otra parte, la innovación que los mismos pobladores pueden intentar no va más allá de ciertos cambios empíricos, no siempre racionales. La acción estatal, o más específicamente, gubernamental, no ha solido estar a la altura de su responsabilidad en este sector concreto. Los programas del sector público en el campo de los asentamientos en general han tendido a ser extraordinariamente conservadores del statu quo tecnológico y han renunciado a todo efecto demostrativo para promover innovaciones. Históricamente, aparece como constante la tendencia a que el sector público se haga cargo de la producción de infraestructura y gestión de los servicios urbanos básicos, tales como vialidad, suministro de agua potable, evacuación de residuos, comunicaciones, transporte público, etc., que con anterioridad estaban en manos de un gran número de empresas privadas. Frecuentemente se daba el caso de que varias de estas empresas, actuando con muy escasa coordinación entre sí, se ocuparan de un mismo servicio. Constituye también una constante histórica el hecho de que cuando el sector público toma a su cargo estos servicios procede a una cierta unificación organizativa o administrativa, pero no introduce, en general, cambio alguno en el enfoque tecnológico anterior. Se limita a actuar como una gran empresa privada que no tuviera presiones para la obtención de beneficios.

El conservadurismo tecnológico estatal, que se ha manifestado tanto en las intervenciones en el ámbito denominado "de interés social" como en el sector informal, no ha sido hasta ahora debidamente combatido por la mayoría de los técnicos al servicio del sector público que, insertos en el engranaje burocrático, han preferido asumir el gran riesgo implícito en la política de "no correr riesgos".

47. En el sector informal urbano es donde más falta hace el ejercicio de una imaginación tecnológica que evite tanto los escollos del conformismo como de la utopía. Los requerimientos del desarrollo exigen la puesta en marcha, en los asentamientos marginales, de un proceso continuo de mejoramiento gradual que sustituya a las actuales intervenciones puntuales. La selección tecnológica en este ámbito apoyará el proceso cuidando de no comprometer el futuro, de no cerrar puertas al progreso. Los sistemas técnicos seleccionados se tendrán pues que prestar a una transformación evolutiva que implique un gradual mejoramiento. Los técnicos profesionales no constituyen de ninguna manera el centro del proceso socioeconómico de erradicación de las condiciones precarias de vida, pero su papel en este proceso, aunque limitado, es concreto e insustituible. En el proceso intervenido de cambio tecnológico radica la esperanza de contribuir, desde el sector específico de la actuación técnica, a la creación de unos asentamientos más humanos.

