

El factor humano y las tecnologías socialmente apropiadas

Human factor and socially appropriate technologies

MSc. Sandra Zeña Giraldo

Escuela Nacional de Salud Pública. La Habana, Cuba.

RESUMEN

Se caracteriza el actual modelo de desarrollo de tipo industrial que beneficia a las poblaciones urbanas del planeta, sustentado en el uso del petróleo y sus derivados, el carbón y la energía nuclear; así como el modelo de desarrollo de tipo rudimentario en las poblaciones en condición de pobreza de las áreas periurbanas, rurales e indígenas, de la Región de América Latina y el Caribe. El propósito es valorar la ausencia del enfoque humano de la ciencia y la tecnología en las actuales intervenciones de desarrollo, representada en la implementación de las Tecnologías Apropiadas. Se establecen los criterios para la puesta en práctica de estas tecnologías y, a manera de ejemplo, se exponen dos de este tipo en salud, en reemplazo de dos tecnologías rudimentarias ineficientes; se explora los factores que limitan la adhesión de la población beneficiada a estas tecnologías y la conveniencia del funcionamiento de una Tecnología Socialmente Apropiada consolidada a los usos y costumbres de la población. Profundizamos en la contribución del conocimiento del ser humano, desde la perspectiva de las Ciencias Sociales y su metodología para el logro de las metas de salud. Finalmente, planteamos que una Tecnología Socialmente Apropiada es el resultado de una comunidad involucrada trabajando activamente y con conciencia, para hacer realidad la idea de que esta tecnología sí puede brindar salud para todos.

Palabras clave: salud, tecnología socialmente apropiada, ser humano, investigación social, proceso participativo.

ABSTRACT

This article discusses the current development model that benefits industrial-urban populations in the world, based on the use of oil and oil products, coal and nuclear

energy, as well as the rudimentary model ingrained in poor populations from periurban areas, rural and native areas of Latin America and the Caribbean. Our objective was to assess the lack of human approach of science and technology under the present development interventions, represented in the implementation of the appropriate technologies. The requirements for the implementation of appropriate technology and two health technologies of this kind to replace two inefficient rudimentary technologies were set forth. Furthermore, the factors limiting the adhesion of the beneficiary population to them and the suitability of the functioning of socially appropriate technology in line with the uses and customs of the population were also explored. The paper delved into the contribution of the knowledge of the human being from the social science perspective, and the methodology for the attainment of health goals.

Finally, it was stated that a socially appropriate technology is the result of a conscious community involved in active work to materialize the idea of a technology capable of providing health for all.

Keywords: health, socially appropriate technology, human, social research, participatory process.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha hablado de manera intensa acerca de las tecnologías apropiadas, y aunque, aquellos técnicos o profesionales que se relacionan con ellas abundan en explicaciones, es cierto, que no todos tienen una idea clara de su significado y naturaleza; y quienes nos interrelacionamos de manera constante con las poblaciones a las que van dirigidas, nos damos cuenta *que hay todavía mucho por explorar y aprender*.

Quienes sugieren el término lo emplean para describir a aquellas tecnologías que se consideran más adecuadas para su uso en países en vías de desarrollo o en zonas rurales subdesarrolladas de los países industrializados, en vista que las altas tecnologías no podrían operar y mantenerse en estos medios.

El arquitecto británico y experto sobre desarrollo y asentamientos humanos, *John F. C. Turner*, sustenta que la tecnología verdaderamente apropiada es la tecnología que la gente común puede usar para su propio beneficio y el de su comunidad, al contrario de aquellas con las que no tiene ninguna dependencia y ningún tipo de control.¹

Se puede decir, entonces que la Tecnología Apropiada es aquella que está diseñada y construida con especial atención a los aspectos económicos de la comunidad a la que se dirigen. Es fácil de mantener, comúnmente demanda menos recursos y un menor costo, y representa un menor impacto sobre el medio ambiente respecto a otras tecnologías equiparables.

Sin embargo, todo este conjunto de características no hacen de ella una tecnología suficientemente cautivante para las poblaciones a las que van dirigidas, aun cuando el objetivo de su implementación sea combatir un serio problema de salud.

Se podría decir entonces, que las tecnologías apropiadas, que sin lugar a dudas son ingenierilmente eficientes, no han llegado a ser *socialmente apropiadas* en poblaciones pobres de la Región de América Latina con mucha diversidad cultural, debido a que no se sustentan en un reconocimiento y respeto del factor humano.

Por lo expuesto, el objetivo del presente trabajo es valorar la ausencia del enfoque humano de la ciencia y la tecnología en las actuales intervenciones de desarrollo, representada en la implementación de las tecnologías apropiadas.

EL PROBLEMA

En la cultura de la Región de las Américas, existe hoy día todo un marco de referencia que impulsa nuestro progreso tecnológico y eso es lo que podemos llamar modelo o "estilo de desarrollo". El modelo de desarrollo de tipo industrial, basado en el concepto de la maximización del producto por un lado y de los ingresos por otro, ha introducido en las formas de vida de la región, un estilo de tecnologías que intentan proteger de las crecientes necesidades del planeta.²

Un punto débil conocido de este "estilo de desarrollo" se refiere a la utilización de la energía. Todo el potencial industrial de producción y adelanto de la sección desarrollada del mundo, descansa actualmente en el uso del petróleo y sus derivados, el carbón y la energía nuclear. Algunos inconvenientes de estas fuentes de energía se debe a que:

- No son renovables. Tanto el carbón como el petróleo y los combustibles fisionables, inevitablemente, se acabarán en algún momento ya que no resulta posible regenerarlos. Especialistas afirman que de mantenerse el actual ritmo de extracción del petróleo y sin que se hallen nuevos yacimientos, las reservas mundiales se agotarán en menos de medio siglo.
- Son contaminantes. Las discusiones internacionales acerca de las causas e implicaciones para la humanidad del llamado efecto invernadero, provocado por las emisiones a la atmósfera de gases tales como: CO₂, metano, óxido nitroso y los cloro flurocarbonatos, reflejan su contribución en los efectos negativos del calentamiento global.
- Son recursos controlables políticamente. Dado que las fuentes de estos recursos están todas bajo control político de tal o cual nación, grupo de naciones o grupo de particulares, cabe suponer que la continuidad de los flujos de combustibles podría ser incierta.
- Son caros. El control ejercido sobre ellas repercute en el aspecto económico del modelo, los países deben pagar por sus flujos energéticos, y los usuarios deben pagar al país (y a los intermediarios) los beneficios que obtienen de la utilización de estos combustibles.
- Son megaestructurales. Son tecnologías que exigen gigantescas estructuras para su manejo e implican una dependencia tecnológica que aumentan los costos y el control foráneo sobre la situación interna.
- Exigen de la interconexión, el control de consumo y pago por parte de los usuarios. Dado que los flujos son externos, finitos y caros.

Aunque mínimamente, también presentan algunas conveniencias:

- Son almacenables. Esto permite a corto y a mediano plazo un acceso continuo a los flujos de energía.
- Son cómodos. Por la cualidad precedente y por la tecnología ideada para su uso, representan una mayor comodidad para nuestro estilo de vida. Por ello, se está trabajando por encontrar sustitutos efectivos que no impliquen un cambio de modelo.
- Son disponibles en cantidades (por el momento), pero su distribución no llega a ser tan extensa como para satisfacer la demanda mundial.

En este modelo -pero formando parte del grupo de "países en desarrollo"- está la mayoría de los países de América Latina y sus poblaciones urbanas, en tanto que un amplio sector conformado por poblaciones de las áreas periurbanas, rurales e indígenas, que no son alcanzados por este modelo, se encuentran sumergidos en un mundo donde impera la pobreza, de ahí que sustentan sus elementales quehaceres cotidianos tan solo con el uso de las llamadas tecnologías tradicionales o rudimentarias.^{3,4}

En el año 2006, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), registró que alrededor de 28 millones de personas carecían de energía eléctrica en la Región y una considerable cantidad de personas todavía no accedía a combustibles modernos para cocinar.⁵

Estos datos nos revelan que en la Región existen viviendas sin los servicios básicos elementales, debido a que un proyecto de modernización, ya sea electrificación, saneamiento básico, servicio de gas, alumbrado público y otros, resulta improbable debido a su aislamiento geográfico y limitada economía que impediría el pago de los servicios.

Tales limitaciones, obviamente, obligan a estos hogares a hacerse de artefactos nada eficientes y altamente peligrosos para *aliviar* sus carencias tecnológicas. Ejemplos innegables, son el uso de velas como un artificio para reemplazar la falta de energía eléctrica, y el uso de las cocinas tradicionales ante la limitación de acceder a cocinas eficientes.

Las cocinas tradicionales son artefactos simples, temporales, inseguros y movibles, contruidos directamente sobre el suelo, que emplean leña, bosta o biomasa como combustible. Existen diversos modelos de cocinas tradicionales (Fig. 1).

Ante esta realidad, en donde la tecnología tradicional conforma el cuerpo estructural de una sociedad olvidada y por poco primitiva, se han propiciado proyectos solidarios con conceptos tecnológicos innovadores, tanto para paliar como para responder a los innumerables problemas de salud que suscitan los modelos rudimentarios.



Fig. 1. Tres modelos de cocinas tradicionales utilizados en áreas indígenas del Perú. **A.** Estructura conformada por tres o cuatro piedras medianas que pueden o no utilizar varillas de hierro para el soporte de las ollas; **B.** Estructura de arcilla, semejante a una cazuela invertida con dos o tres orificios; **C.** Estructura conformada por dos adobes paralelos y varillas de hierro.

LA TECNOLOGÍA APROPIADA

En el año 1987 la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) propugnaron actividades sanitarias relacionadas con el desarrollo de tecnologías que beneficien a poblaciones de escasos recursos.⁶ La OMS en un Informe de Expertos sobre Tecnología de abastecimiento de agua y saneamiento en los países en desarrollo, dio inicio al *boom* de las llamadas Tecnologías Apropriadas en Salud, exhortando a reconocer los siguientes criterios para su implementación:

- Ser lo menos costosa posible.
- Ser fácil de operar y conservar, es decir, que no exija complejos conocimientos técnicos o una intervención en gran escala de ingenieros profesionales.
- Estar basada, siempre que sea posible, en materiales de producción local.
- Facilitar la participación de las comunidades rurales en su funcionamiento y su conservación.
- Emplear al máximo los recursos humanos locales.
- Ser compatible con los valores y preferencias sociales pertinentes.

Sustentadas en estas pautas, desde hace casi de una década, en muchos países de la Región se vienen implementando un buen número de tecnología apropiada para la protección de la salud y el ambiente. Dos de ellas son la cocina mejorada y la bombilla natural, en reemplazo de la cocina tradicional y la falta de acceso a la energía eléctrica, respectivamente. Veamos las peculiaridades de cada una de ellas:

La cocina mejorada. Está diseñada para reemplazar eficazmente a la cocina tradicional. Su construcción se basa en materiales sencillos de albañilería local (adobe, barro, sal, azúcar, paja, entre otros). Es de muy fácil encendido, no se apaga fácilmente y las ollas se manipulan en su interior sin dificultad. Cuenta con una chimenea que permite la evacuación de los humos originados por la combustión de la leña, bosta o biomasa (Fig. 2).



Fig. 2. Cocina mejorada instalada en una vivienda rural de la sierra peruana.

La aplicación de esta tecnología radica en la necesidad de reducir la contaminación del aire interior de las viviendas que se ven afectadas con el uso de las cocinas tradicionales, y por ende, de acuerdo a evidencias científicas, reducir el número de infecciones respiratorias agudas, que afectan en mayor proporción a las madres y los niños que permanecen aproximadamente el 63 % del día dentro de ellas para proveerse de calor.^{4,7-9}

La bombilla natural. Son botellas de plástico transparentes que contienen agua y lejía, instaladas en orificios abiertos de los techos para aprovechar la luz exterior durante el día. Los rayos del sol viajan a través del envase y la mezcla genera una refracción brillante de 360 grados, que ilumina cualquier habitación con la misma intensidad de una bombilla eléctrica de 40 o 60 vatios (Fig. 3).



Fig. 3. Implementación de bombillas naturales en una vivienda indígena del Perú.

La implementación de esta iniciativa busca brindar seguridad, comodidad, mayor desenvolvimiento social y económico de las familias y contribuir directamente al mejoramiento del rendimiento escolar y de las actividades económicas productivas.

Como se ha podido observar, las tecnologías apropiadas en la práctica están dirigidas a poblaciones pobres pero no por ello son tecnologías pobres, mal hechas, precarias o de emergencia. Son *tecnologías acreditadas* para ayudar a mejorar la calidad de vida

de una población, sin embargo, aparecen dentro de las comunidades como entes neutros, es decir, ocupan un *espacio físico* dentro del contexto familiar o comunal, pero no están consolidadas a los usos y costumbres de la población. El desconocimiento de los beneficios de la tecnología y, de las prácticas adecuadas para su funcionamiento y mantenimiento, son manifestaciones concretas de la inconexión entre el usuario y la tecnología, que por consiguiente conlleva a la reproducción de los patrones tradicionales de ignorancia y pobreza.

LA TECNOLOGÍA SOCIALMENTE APROPIADA

Estamos entonces frente al enorme reto de consolidar una tecnología apropiada que sea socialmente entendida y aceptada, es decir, una Tecnología Socialmente Apropriadada. Una tecnología que lejos de ser impuesta, esté inmersa dentro de un proceso participativo y educativo apropiado a cada contexto social, que integre principios fundamentales de respeto al ser humano y a la diversidad cultural, calidad de vida, democracia, solidaridad, dignidad, participación, conservación del ambiente, y que conforme un todo coherente con la integración del ser humano a la vida de su comunidad.

Si el proceso no considera este afán renovador, parecerá y realmente será un continuador de un falso desarrollo social, ya que para contribuir al desarrollo de las comunidades pobres deben prevalecer los beneficios que aporten el uso adecuado de la tecnología, y no la tecnología misma.^{10,2}

Veamos en detalle la línea de acción de una tecnología socialmente apropiada:

- Respetan las expresiones sociales y culturales de la población. En países multiculturales con raíces indígenas este principio constituye el primero a tener en cuenta en los proyectos de intervención, ya que la cosmovisión, los escenarios sociales y culturales se presentan muy heterogéneos.
- Logran una verdadera integración del usuario de la tecnología con la naturaleza del objeto tecnológico, a través de una transferencia asimilable. Se ha comprobado que por naturaleza, el ser humano asume un serio sentido de responsabilidad y conciencia de la función que le corresponde, cuanto más comprensible sea la información del cómo, por qué y para qué de lo que se hace.
- Fomentan el bienestar a través del trabajo solidario. Contrariamente a la búsqueda del éxito y bienestar individual, las tecnologías socialmente apropiadas permiten que el beneficio final sea patrimonio común, determinado por la solidaridad de todas las personas involucradas.
- Promueven mano de obra local. Dando por sentado que la capacitación y el trabajo manual son las actividades que asegurarán la construcción de la tecnología, se debe tener en cuenta que asegurarán, además, su mantenimiento y reproducción.
- Utilizan principalmente recursos locales. Aseguran así que la tecnología sea perdurable, ya que la mayor parte de los recursos a utilizarse corresponderán al espacio geográfico atendido.
- Son económicas. Un punto que no debe ser desestimado por parte de los impulsores, pues esta característica ayuda a elevar su aceptación en las poblaciones pobres de la Región.
- Son solidarias con el ambiente y limitan la utilización de recursos no renovables. Gracias a su bajo efecto ecológico buscado en cada acción, está la intención de

contribuir a que las generaciones futuras tengan un acceso seguro e ilimitado a los recursos del medio ambiente.

- Utilizan recursos renovables. En el caso particular de las energías, resulta claramente positivo el uso de energía limpia que contribuya a la reducción de los gases de invernadero.
- Son aplicadas y supervisadas de manera planificada. A tal punto que garanticen el cumplimiento de todas las actividades del proceso.

Transferencia y difusión

En las estrategias de transferencia y difusión de la tecnología, la investigación social constituye un aporte indiscutible. Las decisiones prioritarias en proyectos de desarrollo social, deben ser abordadas desde la perspectiva y con la metodología de las Ciencias Sociales.¹¹

Un aporte valioso de las ciencias sociales es el reconocimiento del ser humano como el elemento más importante de toda acción sanitaria. El ser humano es importante en todo el proceso de la acción. Otro aporte, es el estudio de la vivienda como un factor social que de acuerdo a sus condiciones, sus cualidades o sus carencias, determina la exposición al riesgo de adquirir una enfermedad.¹¹

Se hace importante por ello, estimular los estudios interdisciplinarios integrados por investigadores de las ciencias sociales en todas las etapas del proceso de conocimiento que ayuden a conocer al ser humano y sus circunstancias, y cuenten con el ser humano,¹² ya que como hemos podido observar, el factor humano tiene un peso significativo y es la pieza clave en toda la implementación de la tecnología socialmente apropiada.

¿Cómo se conoce al ser humano? Conocerlo implica comprender:

- a. Sus creencias: porque la realidad es, para los efectos del comportamiento, como la gente cree que es, lo cual no necesariamente tiene que coincidir con cómo otra persona o cómo científicamente se haya demostrado que es una realidad.
- b. Sus hábitos y roles: porque las personas hacen actividades o dejan de hacerlas habitualmente, y esto los predispone al riesgo de exponerse a factores nocivos a la salud, pues los hábitos implican las maneras tradicionales de vivir como una verdad que se impone en actos.
- c. Sus circunstancias: desde el punto de vista social son importantes para comprender las circunstancias, aspectos básicos tales como la vivienda y los servicios. La vivienda, porque es el microambiente central donde se desenvuelve la familia y se pasa una buena parte del tiempo diario; y los servicios existentes en la vivienda o sus alrededores, porque estas condiciones pautan los hábitos y los roles de los individuos. Otro microambiente en el cual se despliega la acción cotidiana de la persona, es la ocupación con su respectivo salario, pues permite conocer las limitaciones o posibilidades de acción individual familiar y de la calidad de vida derivada de la capacidad de consumo.

¿Cómo contamos con el ser humano? Desde un punto de vista ético, el principio reside en el respeto por la libertad y la capacidad del individuo de decidir sobre su destino y su salud, sin embargo hay algunos conflictos a este respecto, pues está también el principio ético de la protección del otro. No cabe duda, que las propuestas sanitarias autoritarias pueden justificarse muy bien en casos de epidemias, pues allí el

principio se basa en la protección de la colectividad, a la que debe protegerse y cuyos derechos están por encima de los derechos del individuo. Pero resulta difícil sostener la idea de la protección colectiva en condiciones no epidémicas sin contar con la plena participación de los individuos.

En muchos casos, las acciones de tipo paternalista descansan en la idea de que deben implementarse propuestas para ayudar a la población a salir de la miseria y el subdesarrollo, aun cuando ellos no participen en todo el proceso. Sin embargo, nadie puede cuidar la salud del otro, sin que su participación sea activa y consciente. Quiere decir, que los proyectos no pueden ser impuestos a la comunidad, sino que la comunidad debe compartir e involucrarse en todas las acciones de salud que se llevarán a cabo.¹¹

Es decir, solo serán sostenibles las acciones de salud que conozcan e involucren a los individuos. Es posible que muchos proyectos verticales puedan tener una mayor eficacia e inmediatez, pero su permanencia será frágil, pues por falta de compromiso e identificación los individuos no cooperarán para mantenerlas.

De todo lo expuesto, podríamos decir que no existen acciones privilegiadas en la lucha por la salud. En los últimos años, se ha considerado que la tecnología apropiada incluida en los proyectos de desarrollo, por sí sola, es la *estrategia salvadora*, que puede solucionarlo todo y sin necesidad de otros factores puede lograr el desarrollo local buscado, pero no es así. Podemos lograr ubicarla en un espacio dentro de una vivienda familiar, pero no se garantiza su buen uso ni el compromiso de emplearla. Y es que el desarrollo no es tan solo la inserción de la tecnología, es el ser humano involucrado beneficiándose con sus ventajas; es una sociedad forjándose su destino conforme a sus conocimientos y a sus valores.

Para lograrlo, es necesario conocer y contar con el ser humano en todas las series de actividades que permitan la sostenibilidad de las metas de salud. En ello, la investigación social juega un factor relevante.

Claro está, que la investigación social no puede modificar las condiciones objetivas, pero sí logra reconocerlas y ayuda a cambiar la manera como los individuos encaran tales condiciones.

Finalmente, debemos tener presente que una tecnología socialmente apropiada es el resultado de una comunidad involucrada trabajando activamente y con conciencia, para hacer realidad la idea de que esta tecnología sí puede brindar salud para todos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Turner J, Fichter R. Libertad para construir. México, D. F.: Siglo XXI; 1972.
2. Serrano P. Función de las tecnologías apropiadas en el medio ambiente. Centro de Estudios de Tecnologías Apropriadas para América Latina (CETAL). Ambiente y Desarrollo. 1985; 1(2): 61-80.
3. Ferrero A, Ortecho E, Turner J. El problema de la vivienda en los países del tercer mundo. Reportaje a John Turner. Córdoba (Argentina). Revista Vivienda. 1985; 278: 69-72.

4. Iglesias García R. Factores medioambientales, vivienda y salud. *Salud Ambiental*. 2003;3(2):111-4.
5. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Contribución de los servicios energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y El Caribe, 281. Santiago de Chile: CEPAL; 2009.
6. Organización Mundial de la Salud. Tecnología de abastecimiento de agua y saneamiento en los países en desarrollo. Informe de un Grupo de Estudio de la OMS. Serie de informes técnicos 742. Ginebra: OMS; 1987.
7. Braubach M, Fairburn J. Social inequities in environmental risks associated with housing and residential location -a review of evidence. *Eur J Public Health*. 2010;20(1):36-42.
8. Liddell C, Morris C. Fuel poverty and human health: a review of recent evidence. *Energy Policy*. 2010;38:2987-97.
9. World Health Organization. Housing, energy and thermal comfort: a review of 10 countries within the WHO European Region. Copenhagen (Dinamarca): WHO European Region; 2007.
10. Ortigosa M, Gonzáles M, Molina N. La Apropiabilidad de la tecnología tradicional para viviendas de bajo costo en Maracaibo, Venezuela. *Espacio Abierto*. 2002;11(3):497-525.
11. Briceño-León R. Las ciencias sociales y la salud: un diverso y mutante campo teórico. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2003;8(1):33-45.
12. Briceño-León R. Siete tesis sobre la educación sanitaria para la participación comunitaria. *Cad Saúde Pública*. 1996;12(1):7-30.

Recibido: 11 de noviembre de 2012.

Aprobado: 28 de diciembre de 2012.

Sandra Zeña Giraldo. Escuela Nacional de Salud Pública. Calle 100 No. 10132 e/ Perla y E, Altahabana, Boyeros. La Habana, Cuba.
Dirección electrónica: szena@cepsae.org