

## **“Traslación” y adaptación de técnicas. Tecnologías apropiadas y procesos de transferencia\***

**Jesús Vega Encabo**

Universidad Autónoma de Madrid, España

El presente artículo caracteriza los procesos de transferencia técnica utilizando el concepto de “traslación”, término que permite concentrar el análisis sobre la transformación adaptativa de la técnica al nuevo entorno al que es transferida. Desde este punto de vista, la difusión y la transferencia de técnicas pueden ser pensadas como procesos de transmisión cultural, lo cual ubica en un lugar central a las capacidades técnicas y al universo de valores culturales que darán marco al uso de la tecnología trasladada. A partir de allí, el autor reflexiona sobre procesos de traslación técnica concretos, especialmente los referidos a países en desarrollo, analizando atentamente la idea de “tecnología apropiada” (o conveniente). La idea, surgida como un intento por hallar criterios adecuados de traslación de técnicas a otros entornos, pone en juego factores internos al diseño de la técnica (como la eficacia y factibilidad) y elementos que le son externos (tales como la evaluación de su idoneidad o su sostenibilidad). Los criterios han de ser universalmente reconocidos, aunque se apliquen según factores contextuales.

**Palabras clave:** transferencia técnica, traslación técnica, tecnología intermedia, tecnología apropiada.

51

*The present article characterizes the processes of technical transfer using the concept of “translation”, a term that allows to focus the analysis on the adaptative transformation of the technique in the new context to which it is transferred. From this point of view, the spreading and transfer of techniques could be conceived as cultural transmission processes, which set in a central position the technical abilities and the universe of cultural values that will frame the usage of the translated technology. Later, the author reflects about concrete processes of technical translation, especially those referred to developing countries, and carefully analyzing the idea of “appropriate (or convenient) technology”. The idea, arose as an attempt to find adequate criteria for the translation of techniques to other contexts, sets the stage for introducing factors internal to the technique design (such as effectiveness and feasibility), and elements that are external (such as the evaluation of its fitness or sustainability). Criteria have to be universally conceived, though they are applied according to contextual factors.*

**Key words:** technical transfer, technical translation, intermediate technology, appropriate technology.

\* Versiones parciales de este texto fueron presentadas en conferencias celebradas en Zamora y Valladolid dentro de sendas Jornadas para Cooperación en el Desarrollo. Agradezco a Diego Móñux su invitación a participar en estas jornadas. Diego Lawler ha revisado atentamente este texto y ha sugerido mejoras que no me eximen de ser responsable de todos los errores que haya podido cometer. Como en otras ocasiones, los comentarios y discusiones con Fernando Broncano y Miguel Ángel Quintanilla han sido fructíferos y enriquecedores.

1. Las sociedades tecnológicas modernas están sometidas al imperativo de la innovación. Una mentalidad, constituida históricamente en los últimos cinco siglos, ha dejado de percibir el mundo como un orden de cosas fijado y estable, con posibilidades agotadas. El postulado de la innovación instaura en la sociedad una radical movilidad, un dinamismo esencial, una extraordinaria pasión por la novedad. El universo social en el que vivimos es lábil, cambiante, quebradizo, frágil, un universo de incertidumbre y riesgo, en el que se valoran, por contraste, por reacción, los mecanismos de seguridad. Las sociedades modernas, frente a las tradicionales, se fundamentan en este principio de movilidad.

Las técnicas contribuyen de manera decisiva en la consolidación de este proceso histórico de aceptación y sumisión al cambio intrínseco de las instituciones, las formas de vida, las costumbres y las prácticas sociales. Pero además, las formas de intervención técnica sufren una radical transformación al comprometerse con este postulado de infinita metamorfosis y cambio. Trivialmente, desde mi punto de vista, se ha interpretado el tránsito desde las formas tradicionales de intervención técnica sobre el mundo a la moderna tecnología como una adquisición de autoconciencia<sup>1</sup> por parte de los agentes técnicos de sus propias actividades y la sumisión a principios teóricos, metodológicamente superiores -los de la ciencia desarrollada- y el abandono de procesos de diseño sometidos al azar y procedimientos de producción dóciles a las exigencias de los materiales, el tiempo o las habilidades particulares de los agentes. La intervención técnica sobre la realidad característica del mundo moderno asume que las prácticas han de sufrir radicales modificaciones en su desarrollo: no hay nada que defina de antemano la adecuación y adaptabilidad contextual de una técnica, no sólo porque necesariamente sufrirá alteraciones en su evolución, sino también porque los diseños técnicos han de ser, en algún sentido, móviles, trasladables a contextos diferentes. Han de tener la virtud de metamorfosearse con rapidez y modificar de tal modo los entornos para una adaptación<sup>2</sup> más precisa y, paradójicamente, más inestable. Las técnicas modernas han de ser, en cierta medida, "portátiles", transferibles; y si los instrumentos de diseño han contribuido a ello, no menos lo ha hecho el que se convirtieran en menos dependientes de los materiales, el tiempo o las particularidades de los agentes técnicos. La máquina o la automatización de procesos cooperan en este proceso.

Así, pues, la moderna tecnología se sostiene sobre valores culturales propios de las sociedades modernas. Cabría interpretar que estos valores han sido impuestos (deterministamente) por el dominio del sistema técnico sobre el resto de las formas de vida y por una presión violenta de la tecnología sobre la sociedad. Pero quizá sería más ajustado admitir que ciertas formas de intervención tecnológica - esencialmente modernas- se constituyen al mismo tiempo que cierto tipo de valores (propios de culturas tecnológicas, no necesariamente de toda cultura técnica) ligados a la apreciación de las virtudes de la novedad, la innovación y, con ellas, de una

<sup>1</sup> Varios autores podrían suscribir esta lectura. Baste con recordar a Ortega y Gasset (1939).

<sup>2</sup> A pesar de mi utilización vaga del término adaptación, ha de asumirse que lo tomo en serio respecto a la formulación de una "teoría evolucionista del desarrollo técnico", por lo que no se presenta como una simple aplicación metafórica del modelo evolucionista sino como modelo explicativo de ese desarrollo.

convivencia con un mundo ilimitado de posibilidades que pasan a estar disponibles para el cumplimiento de deseos y expectativas humanas (Broncano, 2000; Quintanilla, 1997). Repárese en que este complejo de valores que acompañan el postulado de la innovación tienen menos que ver con el puro deseo de controlar y poblar la naturaleza, con una confianza ilimitada (y casi irracional) en la razón como principio de determinación de las decisiones y la solución de problemas o con la extensión de una cultura de las preferencias personales, el hedonismo y la búsqueda de la felicidad cuanto con la aceptación radical de la posibilidad como fuente de inestabilidad, y de ésta como motor de cambio. El ser humano ha de convivir con la inestabilidad: los paraísos perdidos no son más que la imagen esclerotizada de una memoria falible y utópica (Broncano, 2000).

No se tomen estas observaciones como una reflexión en tono apologético y laudatorio de las virtudes de las sociedades tecnológicas. Mi intención no es otra que despejar algunas dudas ingenuas que podrían lastrar las discusiones sobre transferencia de tecnologías y, todo ello, mediante una previa elucidación de nuestro propio universo sociocultural, necesaria antes de emprender una evaluación normativa del modo en que los países tecnológicamente más avanzados<sup>3</sup> han de contribuir, mediante la traslación de prácticas técnicas, al desarrollo (se le califique como se quiera) de otros países o regiones. Lo que está en juego es la evaluación racional de los procesos de transferencia de tecnologías a contextos ajenos a su diseño, producción o uso primarios, y ello implica necesariamente una reconsideración de las motivaciones culturales e institucionales que están por detrás de las formas tecnológicas de cada una de las sociedades.

53

A partir de esta forma de plantear el problema, se me podría reprochar que mi discurso se articula en torno a un contraste entre sociedades tradicionales y sociedades modernas (aplicable a las técnicas igualmente), que este contraste lleva en sí una diferencia valorativa, una toma de posición a favor de la superioridad cultural de las sociedades modernas, y que es evidente que la noción de “cultura superior” es lo que ha dejado de tener sentido al deconstruir las pretensiones de neutralidad de la racionalidad científico-tecnológica. Es más, en los procesos de traslación de técnicas a otras regiones “menos desarrolladas”, asumir la validez del contraste dificulta el mismo proceso de transferencia, puesto que de nuevo se admite acríticamente que ciertas soluciones que se han probado tecnológicamente eficientes en determinados países deberían adecuarse a la satisfacción de necesidades técnicas para el desarrollo en otros contextos.

Pero no es menos cierto que las formas modernas de tecnología facilitan en extremo su movilidad; las instituciones tecnológicas se han dotado de los instrumentos necesarios para facilitar la transmisión y transferencia de conocimientos técnicos, al adoptar sistemas de diseño impersonales. A la vez, al estandarizar ciertos contextos tecnológicos y automatizar otros muchos han permitido una mayor fluidez

<sup>3</sup> ¿No supone la distinción entre países desarrollados y en vías de desarrollo la ideología de progreso que los críticos intentan dismantelar y proscribir de nuestro discurso?

tecnológica. Dinamismo y posibilidad planificada de difusión de las técnicas han aparecido con la moderna tecnología. Ahora parece más fácil encarar procesos planificados de traslación de técnicas de unos lugares a otros. Si hasta el surgimiento de las formas tecnológicamente modernas -con su codificación formal del saber técnico- los procesos de difusión y evolución de las técnicas eran generalmente de tipo espontáneo y provocados por la migración o el movimiento de personas e instrumentos, a partir de entonces se comienza a pensar en la transferencia como un procedimiento planificado de traslación de medios técnicos que contribuyan al desarrollo.

Las sociedades modernas, de la inestabilidad y el riesgo, adoptan principios que promueven el dinamismo tecnológico. La renuncia a ello sería poner en tela de juicio principios rectores de las mentalidades que han sido adoptados como normativos y cuya crítica excederá siempre los límites de lo factible para adentrarse en las utopías visionarias. Las utopías encuentran su límite en las capacidades de realización de una época y, aunque no sirvan como ideal regulativo, adquieren fuerza crítica en la medida en que sugieren reformas, correcciones de viejos errores. La realidad técnica humana abarca una enorme y variada amalgama de formas de hacer, abre ante nuestros ojos y espíritu un mundo de posibilidades realizadas y por realizar, de deseos y expectativas, de disponibilidades en forma de habilidades, procedimientos y objetos. Las alternativas comienzan por ser posibilidades sin explorar que guían los proyectos, menos utópicos ya, para el diseño técnico.

54

**2.** Las técnicas son formas de acción humana cuya meta es el cumplimiento funcionalmente adecuado de ciertos objetivos. Todo objetivo incorpora preferencias y, por consiguiente, ordenaciones implícitas de valor. Sería tentador sustituir objetivos por necesidades, pero tal sustitución desvirtuaría el hecho de que, en cierto nivel, el desarrollo tecnológico responde a la fantasía lujosa de los hombres, a su pretensión de "bienestar", a su concepción de la "vida buena" (Ortega y Gasset, 1939). En cuanto formas de acción, las técnicas están en función de lo que los hombres pueden hacer, saben hacer y quieren hacer. Las decisiones últimas que configuran el entorno técnico reflejan, al menos implícitamente, posibilidades, expectativas y objetivos de acción de una sociedad o cultura.

Resultaría inadecuado intentar explicar en términos puramente individualistas el diseño de los objetos y sistemas técnicos: el proceso de diseño es, en esencia, social. Lo que se puede, se sabe o se quiere hacer es relativo a un grupo social. Poder y saber hacer delimitan para un grupo social sus capacidades técnicas. Entiendo por capacidades técnicas aquel conjunto de determinantes materiales y cognitivos (información, saber-cómo y habilidades) de las oportunidades para un grupo social; estos factores actúan como constricciones en la selección de los objetivos y del sistema de acciones diseñado para su cumplimiento. Mi uso del término es una generalización de un concepto procedente de la literatura económica, que hace referencia especialmente a las posibilidades que tiene un grupo social para

explotar una técnica en vistas al desarrollo económico.<sup>4</sup> Las capacidades técnicas consisten en el conjunto de conocimientos y de disponibilidades materiales que configuran el desarrollo y evolución de las técnicas dentro de determinadas sociedades.

Pero la evolución de las técnicas y la actividad de diseño no se conforman exclusivamente a partir del sistema de posibilidades u oportunidades técnicas; dependen igualmente de la selección y fijación de objetivos que se consideran socialmente como dignos de ser perseguidos y que son resultado de una interacción (radicalmente conflictiva) de valores y deseos de los participantes en el proceso de diseño de una técnica. Además, distintos formatos de intervención técnica sobre la realidad se ven animados por sistemas de valores que delimitan ese conjunto de objetivos perseguibles técnicamente. Ciertas sociedades permanecieron limitadas en su producción técnica debido a asunciones culturales que hacían impensables (inimaginables) algunos deseos, al tiempo que constreñían la percepción y aprovechamiento de oportunidades técnicas implícitas en el desarrollo técnico de su cultura. Los historiadores no se han cansado de sacar a la luz casos de culturas cuyo avance técnico quedó mermado menos por una falta de ingeniosidad técnica que por un sistema cultural de valores que desfavorecía la innovación. El proceso de diseño, intrínsecamente social, se articula en la interacción de factores de disponibilidad técnica y de variación cultural. Diferencias en capacidades técnicas pueden ser explicadas, en ocasiones, a partir de factores culturales; y ciertos límites a la fantasía de deseos, a partir de las limitaciones en el desarrollo técnico.

55

Especialmente significativo es el hecho de que en algunas sociedades, las occidentales, la producción técnica se haya institucionalizado: la sociedad ha depositado en un subsistema social particular el ejercicio de ciertas funciones y ha dotado de autonomía a ese subsistema, el cual se identifica igualmente por un conjunto específico de valores. En eso consiste la tecnología moderna como institución social, en las actividades de cierto número de agentes sociales garantes del mantenimiento de los valores de eficiencia e innovación dentro de las capacidades técnicas de transformación y modificación del entorno. Sin duda, ambos valores son de tipo muy general y no agotan todos los juicios y criterios de valor que intervienen en un diseño particular o en una elección técnica. Es más, suponer, como algunos críticos hacen, que la eficiencia se ha erigido como constricción única de diseño para las formas tecnológicas modernas es desconocer las prácticas mismas de diseño y, sobre todo, la inserción socioeconómica de las decisiones.

Paradójicamente, tendencias críticas y de enfrentamiento con las formas actuales de tecnología han asumido el principio de que éstas responden con exclusividad a una racionalidad de elección de los medios, a un imperativo de eficiencia como único valor que interviene en los procesos de diseño. Asumen, sin más, que existen soluciones técnicas "apropiadas" únicas y determinadas según una deliberación

<sup>4</sup> Sin duda, ha sido N. Rosenberg (1970) quien ha insistido en esta idea de capacidades tecnológicas de manera más interesante. El concepto procede de la literatura económica y en la actualidad es profusamente utilizado. Véase también Enos (1991).

científica. Por eso, las estrategias renovadoras y liberadoras deberían someter la elección de tecnologías menos a los mandatos internos de la racionalidad técnica que a las decisiones político-morales de las sociedades. El objetivo es el “control social y político” de la tecnología. Las soluciones son exclusivamente políticas, no tecnológicas. Claro que el peligro contrario surge cuando las técnicas son consideradas como intrínsecamente políticas y se aboga por una sustitución tecnológica que conduciría a una liberación social. En otras palabras, asumen los principios de un cierto determinismo tecnológico. En ambos casos, se desvirtúa la forma en que la tecnología contribuye al diseño social del mundo.

La comprensión adecuada de los vínculos técnica-sociedad se ha visto lastrada por dos concepciones antagónicas (incluso, contradictorias) de las mismas. La primera asume la neutralidad de las técnicas y hace depender su inserción social del uso que los grupos humanos hagan de ellas. La segunda concepción insiste en que las técnicas son intrínsecamente buenas o malas, que incorporan necesariamente cierto tipo de valores morales y políticos y que, por tanto, contienen en sí no sólo el germen sino también los principios para la explotación y alienación del ser humano o para su liberación utópica. En el debate ha de abrirse paso una visión del mundo técnico más abierta y compleja, que atienda separadamente a la forma en que la inserción de técnicas configura la sociedad y a cómo criterios de evaluación socioculturales afectan a la estructura misma de los sistemas técnicos. Si las elecciones se conciben exclusivamente como políticas, entonces se oculta el modo en que las técnicas han sido configuradas en torno a ciertas aceptaciones implícitas de valor. Si, por el contrario, se conciben las “técnicas” como inherentemente valorativas, se descuida la responsabilidad social de cada evaluación.

56

En esta cuestión es especialmente maligno e infructuoso, desde mi punto de vista, descargar sobre una filosofía de la tecnología (o más bien una ideología promovida en determinados círculos con propósitos espurios) todo el peso de los fracasos o de la creciente injusticia que subyacen a numerosos proyectos de transferencia de tecnologías. Se argumenta una y otra vez que es el supuesto de la neutralidad de la tecnología (y de la ciencia, pues su ideología deriva de cierta ideología científica de la objetividad) el que impide una evaluación normativamente adecuada de los procesos de decisión tecnológica dentro de la sociedad, puesto que impone una percepción ideológicamente sesgada de la autonomía del sistema técnico. Sin duda, muñeco de paja, construido por los ingenieros para asegurar la autonomización social y la financiación de su profesionalización, no ha de ser tomado en serio en una descripción de lo que realmente significa la técnica como inserta en “formas de vida”<sup>5</sup> que las sociedades ponen en juego para la reproducción de sus ideales e intereses por medio de una transformación del medio natural.<sup>6</sup> Me atrevería a afirmar que nadie, a no ser en cínica actitud, duda de la carga valorativa y cultural de las intervenciones técnicas, y ello por muchas y diversas razones que han sido

<sup>5</sup> Creo que L. Winner ha sabido recuperar acertadamente la noción wittgensteiniana de “formas de vida” en relación con la técnica (Winner, 1987).

<sup>6</sup> No era otra la percepción de Marx respecto a la relevancia de la producción técnica, como transformadora de la naturaleza y del hombre (y por tanto de las relaciones sociales) a un tiempo (Marx, 1975).

esgrimidas repetidamente. Pero, aunque la aseveración ideológica de la tesis fuera irremediable, no mucho dependería de ella; lo que seguiría en juego sería la normatividad o racionalidad de las decisiones tecnológicas (igualmente en el ámbito de la transferencia); o en términos más postmodernos: en qué sentido son apropiadas. Nótese desde ahora que abogo por hablar no de técnicas en sí apropiadas, sino primordialmente de “decisiones” o “elecciones” técnicas apropiadas.

Toda sociedad y toda cultura humana son depositarias de un legado técnico; manifiesto en forma de artefactos, traspasa la materialidad de los objetos e invade el espacio mental de los actores sociales. Los artefactos son puntos de articulación de prácticas, de formas de acción; ciertas posibilidades prácticas de cada cultura se fijan en relación a ese repertorio técnico. En los medios técnicos se incorporan la racionalidad y deseabilidad de objetivos que ya han sido realizados socialmente y se delimita un espacio de oportunidades para nuevos objetivos. No se trata simplemente de que estén dados neutralmente para cualquier uso y menos aún de que sus usos estén sociopolíticamente fijados. La tecnología no es neutral, entregada al buen o mal uso de buenos o malos sujetos; ni es buena o mala en sí misma; como afirmaba irónica pero acertadamente M. Kranzberg: “la tecnología no es ni buena ni mala, ¡ni neutral!” Los sistemas técnicos que están disponibles para un grupo social ya incorporan funciones de uso, pero sirven igualmente como posibilidades reales para su transformación, para el desarrollo de formas alternativas de tecnología. El diseño técnico es una actividad racional dirigida a fines en que las posibilidades de los medios de acción reales a disposición de un grupo social pueden adquirir virtualidades transformadoras. La potencia innovadora de los medios técnicos reside en el hecho de que, al insertarse en funciones reales de uso, conforman al mismo tiempo un espacio de posibilidades para su renovación, para un enriquecimiento funcional, es decir, de nuevos objetivos posibles y de nuevas soluciones técnicas posibles (Vega Encabo, 2000). El surgimiento de nuevas técnicas amplía el horizonte de posibilidades de innovación para un grupo social. La adopción de nuevas técnicas se verá influida por las propias capacidades de absorción del grupo y por su potencial innovador y adaptativo. Las posibilidades tecnológicas alternativas han de crecer como respuestas innovadoras dentro del espacio de oportunidades de una sociedad y una cultura.

57

El diseño social de las técnicas es una forma de praxis. El contraste tradicional entre *techne* y *praxis* ha de ser superado, al menos, en algunos aspectos para comprender la dimensión sociocultural (y valorativa) de acciones humanas de transformación de la naturaleza. “Al operar por medio de ese movimiento sobre la naturaleza exterior a él y transformarla, transforma a la vez su propia naturaleza” (Marx, 1978): con estas palabras, Marx apuntaba a una consideración de la técnica como una forma de praxis que abarca toda su dimensión social y política. La técnica es transformadora porque en los procesos de diseño no hace sino reconfigurar el espacio de oportunidades abierto para una sociedad y cultura determinadas. La técnica es una forma social de acción transformadora en esencia.

Es fácil extraer a partir de estas rápidas e incompletas reflexiones sobre la naturaleza de la técnica consecuencias normativas para los procesos de traslación

de técnicas. Déjenme, primeramente, explicar por qué prefiero el término traslación al de transferencia. Este último denota exclusivamente un proceso de movimiento de un lugar a otro de algún objeto. El modelo que sugiere para explicar la movilidad de las técnicas consiste en mover un artefacto de un entorno a otro. Mi uso del término “traslación” modifica su sentido habitual, aplicado exclusivamente al movimiento de los astros en su órbita, y lo extiende a todas las acciones correspondiente al verbo “trasladar”: no es simplemente un traslado (“cambio de un algo de un lugar a otro”, sinónimo de transferencia) sino una “traducción” o una “reproducción” que sólo puede ser llevada a cabo mediante una transformación adaptativa al nuevo entorno. Conducir una técnica de un lugar a otro exige traducirla al nuevo ambiente en que ha de reproducirse. Toda traslación de técnicas es un proceso de transformación, de reconsideración del diseño.

3. El cambio técnico y los procesos de difusión de técnicas siguen menos una dinámica determinista que un modelo a semejanza de la evolución natural de las especies, contingente, variado y plural.<sup>7</sup> No hay nada necesario en el desarrollo tecnológico: enfatizar la dinámica de las posibilidades técnicas reales es reconocer que, en la variabilidad de los medios técnicos a disposición de los agentes, se genera un caudal de alternativas para un progreso plural.<sup>8</sup> Racionalmente, se exige no sólo la generación ilimitada de novedades técnicas sino también el mantenimiento y conservación de técnicas tradicionales (Broncano, 1997): una reserva de alternativas técnicas que permitan la pluralidad de líneas de avance y de desarrollo y, consiguientemente, la oportunidad de ser implementadas en otros contextos sociales y culturales. El incremento de la variedad hace posible la amplitud en las selecciones tecnológicas. El seleccionismo no debe ser interpretado como una tendencia a justificar ideológicamente las tecnologías existentes como las superiores (la evolución como supervivencia del más fuerte); es un mecanismo que opera en la adopción y descarte de alternativas técnicas presentes en un determinado momento del desarrollo tecnológico.

58

A pesar de la fertilidad interpretativa que proporciona un esquema evolutivo de mecanismos de variación, selección y herencia para el universo técnico, su aplicación requiere algunas matizaciones. Sólo me interesan, en este caso, las que afectan a la transmisión y herencia de “caracteres” técnicos. La difusión es un proceso de transmisión y persistencia de las técnicas; pero los mecanismos de herencia de técnicas no son una simple replicación de las prácticas sino una reproducción creativa, un proceso inventivo e innovador que implica un aprendizaje continuado. El perfeccionamiento en ciertas soluciones hace más viable la continuidad de una técnica y su difusión y transferencia a nuevos usos o a nuevos entornos. Algunas técnicas se ven así dotadas de ventajas comparativas respecto a otras. El aprendizaje es esencial en el terreno de las habilidades de uso y mantenimiento de los sistemas técnicos, en las habilidades de fabricación, en el

<sup>7</sup> Una concepción de este tipo ha sido defendida en Broncano (2000) y Basalla (1991).

<sup>8</sup> Una primera propuesta en este sentido se esboza en Vega Encabo (2000).

diseño organizativo, etc. La tasa de difusión se ve afectada igualmente por la compatibilidad y complementariedad con otras técnicas que les sirven de apoyo, y sin las cuales su difusión o traslación sería o imposible o dificultosa.<sup>9</sup>

La difusión y transferencia de técnicas sigue los cauces de toda transmisión cultural: no es una copia sino una transformación. La flexibilidad de las técnicas -su capacidad para sufrir modificaciones- puede ser fundamental en su extensión y adaptación a nuevos ambientes y usos. Este modelo permite, asimismo, explicar el grado de adaptabilidad para una técnica dado un contexto. La adaptabilidad dependerá de la capacidad de transformación que tenga una técnica para ajustarse a los requisitos que suponen la inserción en un nuevo contexto. Sin duda, las variables del entorno son decisivas para fijar esta “eficacia adaptativa”, y el entorno de las técnicas es muy complejo: implica agentes (particulares e institucionales), otras técnicas (en competición o complementarias), un medioambiente natural, un entorno económico (agentes económicos y condiciones de mercado) y, finalmente, un contexto cultural.

Trasladar una técnica es, pues, un proceso de conducir el rediseño de la misma para adaptarla a un nuevo entorno. Trasladar una técnica es un proceso de praxis, un diseño social, restringido por las capacidades técnicas y el universo de valores e ideas culturales que configuran los objetivos a los que va a servir en su utilización. En cuanto tal, toda traslación de técnicas exige un aprendizaje adaptativo<sup>10</sup> que afecta tanto a la propia técnica como a la sociedad en que se introduce. Todo mecanismo de transferencia está sometido a adaptación: tanto el personal y el contenido informativo de las técnicas como los bienes de equipo, instrumentos y máquinas sufren modificaciones en el contacto con el nuevo contexto. El diseño del sistema técnico que se traslada se reestructura, los procesos de producción se acomodan a las capacidades de producción y a las habilidades del nuevo entorno; incluso su mantenimiento (su persistencia) o las dificultades surgidas en el uso exigen transformaciones en el sistema. En la difusión y transferencia, soluciones aún incompletas se convierten en viables, sistemas técnicos ya implementados se adaptan a nuevos usos o a nuevos ambientes y requieren un aprendizaje de habilidades y capacidades organizativas, impulsan el desarrollo de técnicas complementarias o de apoyo y la creación de un “ambiente” adecuado para su conservación. En definitiva, la reproducción de las técnicas mediante aprendizaje adaptativo es tanto un proceso de preservación como de transformación.

59

Me gustaría mencionar un último aspecto en cuanto al grado de adaptabilidad de las técnicas que influye directamente en los procesos de traslación. Ciertas concepciones de la traslación de tecnologías se han basado en la idea de que éstas son “universales” en cuanto a sus propiedades técnicas y que, por tanto, no están sometidas a la situacionalidad contextual y cultural. Si esto es así, la transferencia no plantearía problemas demasiado graves ante sistemas técnicos bien especificados.

<sup>9</sup> Para algunas de estas restricciones, véanse algunos de los comentarios de N. Rosenberg (1970; 1979) sobre la difusión y transferencia de tecnologías.

<sup>10</sup> Para el concepto de aprendizaje adaptativo, véase Vega Encabo (1997).

No obstante, la crítica a este modelo ingenuo que en ocasiones ha servido a políticas de transferencia hacia países en desarrollo no debe ocultar que se puede aún distinguir entre técnicas que son más fácilmente adaptables a cualquier ambiente de aquellas que están constreñidas por factores situacionales muy específicos. Sin duda, la renovación moderna de las prácticas de intervención técnica sobre el mundo ha permitido una mayor universalidad de las técnicas y ha facilitado los procesos de traslación. En otras palabras, definir la conveniencia de una técnica, dado un contexto, de manera muy estricta podría estrangular sus posibilidades de difusión, de transformación y enriquecimiento.

60 4. El diseño de tecnologías es una forma de praxis social; su traslación hereda esa dimensión sociocultural; la evaluación de tecnologías se filtra en ambos procesos. Sin duda alguna, discusiones acerca de los criterios que deben aplicarse para determinar qué es una buena tecnología han sido muy influyentes en el desarrollo de los estudios sociales de la tecnología. Intuitivamente al menos, no parece difícil ponerse de acuerdo en que los criterios estrictamente técnicos son el punto de partida, las condiciones mínimas, para posteriores evaluaciones: sería irracional no valorar los diseños y la inserción de técnicas en nuevos contextos (su traslación adaptativa) en términos de su eficacia, su eficiencia, su fiabilidad o su factibilidad. Es más, debería ser posible concordar sobre valores objetivos ligados a estos criterios: la eficacia es un modo de determinar si un sistema técnico cumple los objetivos para los cuales ha sido diseñado; la eficiencia se fija como el grado de ajuste entre los objetivos pretendidos y los resultados obtenidos; la fiabilidad se mide como la estabilidad en la eficiencia; la factibilidad juzga sobre la disponibilidad de agentes y materiales, y sobre la posibilidad operacional de producción del diseño (Quintanilla, 1989). Necesariamente, toda transferencia de tecnología debe mantener valores de este tipo.

La enorme importancia que han cobrado las evaluaciones sociales de las tecnologías y la toma de conciencia de su impacto sociocultural han hecho proliferar nuevos proyectos político-culturales ligados a la modificación del sistema técnico. A pesar de que algunas de las propuestas caen presa de ciertos presupuestos errados acerca de las posibilidades reformistas y utópicas de las tecnologías (asumiendo inconsciente e incoherentemente formas de determinismo tecnológico), han servido para ampliar el conjunto de parámetros dignos de ser tenidos en cuenta en la evaluación de diseños técnicos para nuestra sociedad y para la traslación e inserción de técnicas en otros entornos socio-culturales. Así, desde mediados de los años sesenta han proliferado calificativos para las técnicas cuya fuerza retórica en ocasiones supera a su contenido concreto. He aquí una lista de los más significativos y sonados: tecnología gentil, tecnología suave o blanda, tecnología de bajo impacto, tecnología de bajo coste, tecnología alternativa, tecnología intermedia, tecnología apropiada, tecnología descentralizada, biotécnica, tecnología liberadora, tecnología convivial, tecnología radical o tecnología utópica.

Algunas de estas propuestas califican según un único criterio; otras, por el contrario, no son sino expresiones metafóricas de cambios sociales más generales.

Hablar de tecnologías suaves, de bajo impacto o de bajo coste no es sino afirmar que, bajo ciertas condiciones (que habría que determinar), es deseable diseñar o transferir técnicas apropiadas o bien a una capacidad de transformación, o bien a un grado de impacto, o bien a determinados costes. Más difíciles de explicitar son los criterios que podrían subyacer a términos como tecnologías descentralizadas, liberadoras, conviviales, radicales o utópicas: sin duda, no corresponde a las virtudes y propiedades de una tecnología convertirse en instrumentos de liberación política o de diseño de sociedades utópicas. Estas concepciones sólo pueden imaginarse en el caso de que las tecnologías se entiendan o bien como instrumentos a disposición de las sociedades para la ejecución de sus proyectos políticos, o bien como sistemas inherentemente políticos. Y hemos visto cómo ambas concepciones de la conexión de lo técnico y lo sociopolítico están erradas.

De mayor impacto e interés han sido las denominaciones de “tecnología alternativa”, “tecnología intermedia” y “tecnología apropiada o conveniente”. Un repaso histórico puede ayudar a valorar su atractivo.<sup>11</sup> Todas ellas surgen a partir de las reacciones antitecnológicas de determinados movimientos sociales de los años sesenta que coinciden con las manifestaciones críticas de filósofos humanistas de la técnica. La creencia en que la reforma de los sistemas políticos y sociales podría llevarse a cabo mediante la transformación de los sistemas técnicos se aunaba a una desconfianza en el progreso científico-tecnológico. Se caminaba en dos líneas diferentes que confluían simplemente en el rechazo de una “sociedad de la máquina” y de alienación técnica de la existencia humana: la primera de ellas buscaba la subordinación de la técnica a principios sociopolíticos de liberación; la segunda, la transformación de los sistemas técnicos como forma de renovación social y política. En la primera, la tecnología puede ser ordenada según fines más acordes con el desarrollo de la existencia humana; en la segunda, la tecnología es un instrumento político. Esta ambigüedad de las posiciones permitía que, desde diferentes orientaciones políticas, el atractivo de las propuestas de tecnologías suaves, liberadoras o intermedias se pusiera al servicio de formas variadas de capitalismo, de socialismo libertario o de anarquismo comunitario.

61

Pero es, sin duda alguna, la traslación de técnicas a los países en vías de desarrollo o países pobres la que motivó una revisión de los criterios de diseño y de praxis técnica. El concepto de tecnología intermedia se introduce como un modo de encarar los problemas de países del Tercer Mundo para insertar los avances técnicos en sus sociedades tradicionales: el éxito de las políticas de transferencia y de ayuda a países pobres dependía de la armonización de las técnicas importadas a su orden social y cultural. Se requerían técnicas a pequeña escala, de bajo impacto, y más en conexión con las condiciones medioambientales y las necesidades sociales más apremiantes de esos países. Tecnologías intermedias porque se encontraban a medio camino entre los grandes sistemas tecnológicos de las sociedades avanzadas, sistemas que han transformado de manera global las formas de vida y el paisaje del Occidente y el Norte del planeta, y las técnicas artesanales tradicionales, ineficientes e insuficientes para cubrir las necesidades de esos países.

<sup>11</sup> Una clarividente evaluación de este momento histórico es el libro de L. Winner (1987).

Hasta entonces -y quizá la tendencia continúe- la introducción de tecnologías avanzadas en países subdesarrollados había seguido directrices claramente colonialistas (si no paternalistas): los resultados no habían sido otros que catástrofes humanas y culturales en países cuya estructura tradicional no podía absorber sistemas tecnológicos ajenos a sus formas de vida y cuyo sostenimiento habría exigido más sistemas técnicos de apoyo o incluso reformas organizativas en el trabajo y en la estructura política. Por un lado, las técnicas artesanales se mostraban claramente insuficientes para responder a buena parte de las necesidades de desarrollo económico en estos países; pero los mecanismos de transferencia generaban dependencias cada vez mayores de los países desarrollados.

Pero esa misma ideología parecía ser “deseable” para dar salida a la situación extremadamente grave de crisis de valores y de auto-realización humana que suponían los sistemas tecnológicos avanzados en las sociedades desarrolladas: los defensores de la tecnología intermedia convertían así consejos referidos a la traslación de técnicas a nuevos entornos en un proyecto de reforma de los sistemas de ciencia y tecnología desde su interior: “la sabiduría exige una nueva orientación de la ciencia y la tecnología hacia lo orgánico, lo suave, lo no violento, lo elegante y lo hermoso”, afirmaba Schumacher en su libro *Small is Beautiful* (Schumacher, 1974). Las tecnologías intermedias, apropiadas para el desarrollo de países pobres, se convertían en tecnologías alternativas para las sociedades modernas.

El concepto de *tecnología alternativa* no deja de ser algo ambiguo. Sus defensores fluctúan de nuevo entre criterios de valor que podrían ser simplemente expresión de la necesidad de “sociedades alternativas” (es decir, formas utópicas de concepción de la sociedad moderna, que en ocasiones se proyectan a las intervenciones y ayudas al desarrollo de otros países) y formas tecnológicas que pretenden sustituir las actuales. Esta tecnología alternativa “comprendería los instrumentos, máquinas y técnicas necesarias para reflejar y mantener unos modos de producción social no-opresores y no-manipuladores, y una relación no-explotadora con respecto al medio ambiente natural” (Dickson, 1974) y respondería al despertar del sueño tecnológico de progreso y los problemas que se perciben como amenaza a la supervivencia humana:

Teniendo en cuenta esta situación, la búsqueda de una tecnología alternativa que pudiera evitar tales problemas aparece como algo eminentemente sensato. La utilización de la energía solar para la calefacción de las casas o el gas metano para el funcionamiento del motor de los automóviles prometen unas fuentes de energía que no se basan en el cada vez más escaso suministro mundial de combustibles fósiles, o en las potencialmente azarosas implicaciones de la energía nuclear. Unas nuevas formas de agricultura intensiva, basadas en fertilizantes orgánicos más bien que artificiales, por ejemplo, y la frecuente utilización de técnicas desechadas hace años en el interés del “progreso”, proporcionan una alternativa ante la gran confianza que demostramos con respecto a la comida importada, o artificialmente estimulada, al mismo tiempo que se preservaría la integridad biológica del suelo.

Las industrias artesanales a pequeña escala pueden ofrecer un retorno a un modo de producción comunitario, dentro del cual cada hombre y mujer tiene un control directo sobre su propia vida, y el trabajo se reintegra con todas las otras zonas de actividad y experiencia colectiva (Dickson, 1974).

El proceso y la sentencia contra las formas tecnológicas modernas parecían estar ya decididos. Las tecnologías alternativas constituirían una revisión de los procesos de “diseño” mismos, y no tanto sistemas técnicos alternativos, nuevas formas de diseño que recuperaran como criterios de valor fines estrictamente humanistas. Pero a nadie se le escapa que las “alternativas” propuestas difícilmente serían verdaderas alternativas tecnológicas a los sistemas complejos y de gran escala implementados en las sociedades industriales avanzadas. La mejor forma de verlo consiste en definir de manera más precisa el concepto de tecnología alternativa. Todo sistema técnico se define a partir de los objetivos funcionales para los cuales se diseña o se usa. Dado un conjunto de objetivos y dados los resultados de dos o más sistemas técnicos, estos serían alternativos entre sí, si y sólo si, cumplen los objetivos con el mismo grado de eficiencia. Tomo el concepto de eficiencia en un sentido estrictamente comparativo, de modo que toda decisión tecnológica lleva implícita una evaluación entre sistemas tecnológicos considerados como alternativos uno al otro.<sup>12</sup> Dados los sistemas tecnológicos T1 y T2, T1 tendría un grado de eficiencia mayor si ocurre que, para un conjunto de objetivos O que T2 cumpliría, o bien T1 incluye la satisfacción de más objetivos dados los mismos parámetros de realización, o bien T1 lo hace de manera más simple. La simplicidad es también entendida comparativamente: defino la simplicidad en relación con los parámetros de realización de un sistema técnico, entre los que se incluyen el acceso a recursos (materiales, humanos y económicos) y la organización interna del sistema de acciones.

63

Pero ¿no es cierto que el desarrollo de la técnica tiende a ocultar posibilidades o caminos alternativos? ¿No es el avance de la tecnología, su imparable progreso, una especie de “destrucción creadora” -como decía Schumpeter a propósito del capitalismo- que fija una línea única de desarrollo y excluye, aniquila, las alternativas? Proyectar sobre este avance un aire de necesidad disimula, al mismo tiempo, la radical contingencia de los procesos de evolución técnica y el hecho de que han existido, existen y existirán numerosos *caminos alternativos* que dejan campo a la elección. Para sociedades imbuidas del principio de novedad, la producción de diseños innovadores es una forma de multiplicar la diversidad de variedades técnicas entre las cuales se seleccionarán solamente algunas trayectorias, las cuales marcarán el camino de otras muchas posibilidades. Como imperativo quasi-moral (Broncano, 2000), las sociedades modernas se comprometen a preservar un fondo de creatividad técnica que permita imaginar y realizar proyectos técnicos alternativos.

<sup>12</sup> Mi concepto de tecnologías alternativas está inspirado en la presentación de Quintanilla (1989), aunque lo modifiqué en algunos aspectos relativos al papel que juega la eficiencia.

La reconstrucción histórica de la estabilización de paradigmas de diseño para algunas técnicas muestra a las claras que su extensión y uso tuvo que hacerse en confrontación, en conflicto, en competición con otras técnicas que, al mismo tiempo, lucharon por aumentar su eficiencia, su fiabilidad y su adaptabilidad a nuevos usos. Los historiadores de la técnica nos han ofrecido ejemplos de cómo los procesos de selección de estas alternativas no estaban necesariamente regidos por elecciones voluntarias inspiradas en la racionalidad de los valores estrictamente técnicos y que la adecuación a entornos económicos, sociales y culturales son decisivos para su transmisión y difusión (Broncano, 2000). Nada asegura que las selecciones técnicas sean las más óptimas en cada momento, del mismo modo que la selección natural de los seres vivos no alcanza óptimos ni avanza en una línea de progreso.

Por eso, en los proyectos de traslación de técnicas es necesario tomarse en serio la supervivencia de las técnicas, y ésta depende tanto más de sus propiedades técnicas cuanto de su adaptabilidad sociocultural.

64 5. La idea de *tecnologías apropiadas o convenientes* surge en este clima efervescente de propuestas para proyectos socio-políticos y para la reforma tecnológica de nuestras sociedades, y en continuidad con la línea abierta por las “tecnologías intermedias” pretende encontrar criterios adecuados de traslación de técnicas a otros entornos. La primera línea lleva a reconocer que el enfoque no hace sino reflejar un punto de vista particular sobre la organización social y de la producción técnica que insiste esencialmente en el carácter participativo de la sociedad en su conjunto en el diseño y promoción de técnicas. Uno de los pioneros lo expresa con suficiente claridad: “uno de los principios fundamentales de la tecnología apropiada es la desmitificación del conocimiento y el triunfo del hombre común sobre los expertos” (Darrow, 1980).

La continuidad con las “tecnologías intermedias” es evidente; en el fondo, es el mismo concepto liberado de las sugerencias perversas del término “intermedio”, como puente o tránsito aún imperfecto (e inferior) entre las técnicas tradicionales y las tecnologías desarrolladas. A lo más, la tecnología apropiada insiste en el proceso mismo de desarrollo de técnicas más atento a factores socio-culturales y medio-ambientales (Darrow, 1980).

De nuevo, nadie dudaría del innegable valor de los criterios apuntados en esta línea para la concepción de lo que sea o haya de ser una buena tecnología; en cierto modo, la idea general tiene el aire de una gran perogrullada: toda intervención técnica racional (buena) ha de ser adecuada a las necesidades de un grupo social, a sus expectativas culturales, a su capacidad económica y técnica, a su proyecto para la integración con el medio ambiente, etc. Y de nuevo coincidir sobre la relevancia de esta concepción para la implementación de proyectos técnicos en zonas subdesarrolladas no oculta las dificultades para extender su vigencia a las sociedades avanzadas sin asumir opciones políticas concretas y proyectar imaginariamente reformas utópicas. No creo que las conceptualizaciones más usuales de las tecnologías apropiadas se desembarquen de tradicionales

ambigüedades respecto a si las reformas propuestas se concretan en la dimensión sociopolítica o si dependen de factores internos de evaluación tecnológica. Sugeriré que si no es posible ofrecer un criterio específico de “conveniencia” que complete las evaluaciones técnicas de los proyectos o vaya más allá de las opciones valorativas de sociedades concretas, perdería entonces buena parte de su atractivo. Su interés está, sin duda, ligado a la *racionalidad* de los procesos de transferencia, pero es justo admitir que en ellos no se tratan exclusivamente cuestiones de transporte de instrumentos o conocimientos técnicos, y ni siquiera las más perversas políticas de transferencia lo olvidan. Por otro lado, sugeriré igualmente que una de las consecuencias más decisivas de la introducción en las discusiones del concepto de “tecnología apropiada” supera los límites de su retórica “liberadora” y apunta hacia una dimensión evaluativa de más amplio alcance ligada a la noción de *sostenibilidad*.

Algunas definiciones propuestas en la literatura aclararán rápidamente de qué modo los teóricos de las tecnologías apropiadas hacen confluír aspectos diferentes de la evaluación tecnológica en sus propuestas:

Una tecnología apropiada es aquella que mejor se adapte a las condiciones locales y que, aprovechando los recursos disponibles de la zona, procure la humanización del proceso productivo, promoviendo la igualdad social y evitando la dependencia de los focos de crecimiento, no sólo en un sentido Norte-Sur, sino entre las propias unidades de desarrollo locales y los niveles macroeconómicos. (Vidal, 1995: 1)

Apropiada, en el verdadero sentido de la palabra, puede ser una tecnología cuando esté creada localmente, preferentemente con medios locales, necesidades locales, equipos locales. (Bonsiepe, 1985: 185)

“Tecnología apropiada” (o “conveniente”) es aquella de uso posible y accesible para hombres y mujeres corrientes en sus propias comunidades y, en ese marco, es económica y medioambientalmente sostenible. (ITDG)<sup>13</sup>

Sin duda, tras las caracterizaciones más frecuentes de tecnología apropiada o conveniente, se esconde una cierta ambigüedad entre una exigencia normativa de que las elecciones tecnológicas de una determinada comunidad o en un determinado contexto se conformen a los criterios de evaluación racional para lo técnico y una pretendida clasificación de un tipo particular de técnicas que poseen ciertos rasgos particulares que permiten identificarlas en cuanto tales. Desde mi punto de vista, sólo la primera interpretación me parece aceptable, a pesar de que la literatura se inclina frecuentemente hacia la segunda.

<sup>13</sup> El ITDG -Intermediate Technology Development Group- es una organización no gubernamental cuya misión es construir capacidades técnicas de los sectores sociales más desfavorecidos de las sociedades de los países en desarrollo, a fin de permitir una mejora en la calidad de vida de la comunidad y de las generaciones futuras. La cita fue tomada del sitio en internet del ITDG: <http://www.oneworld.org/itdg/>.

Lo mejor será añadir varias observaciones a las definiciones anteriores para aclarar esta posible ambigüedad.

### **Primera observación**

La conveniencia de una técnica se define respecto a grupos sociales; no habría por qué asumir que la conveniencia de una técnica dentro de una sociedad industrial avanzada coincida con la conveniencia para sociedades tradicionales. Esto quiere decir que cualquier decisión respecto a las técnicas que se produzca dentro de un contexto social está configurada por las capacidades técnicas y las preferencias y valores de esa comunidad. En los casos de transferencia, lo más apropiado será siempre asegurarse de que la técnica transferible podría pervivir dados los valores y capacidades técnicas del nuevo contexto. Todo proceso de transferencia ha de asegurar cierta trans-localidad de los sistemas técnicos mediante la compatibilidad de capacidades técnicas y objetivos perseguibles.

### **Segunda observación**

Factibilidad y accesibilidad son constricciones básicas para el desarrollo de cualquier tecnología. Es claramente inconveniente una tecnología que excede ciertos costes económicos, que requiere materiales, equipos y agentes técnicos que no están disponibles, o que supera las capacidades técnicas de ese grupo social. En su aplicación a países en vías de desarrollo, esta constricción es más decisiva, puesto que implica una política de liberación respecto a las dependencias tecnológicas que subyacen a buena parte de las intervenciones de transferencia.

66

### **Tercera observación**

Conveniencia requiere “idoneidad”, un valor que las técnicas adquieren en la medida en que cumplen los fines que se asocian a su implantación y uso dentro de un grupo social. “Una tecnología T es idónea para un grupo social G cuyas finalidades son F si T es una de las opciones tecnológicas de G para F” (Quintanilla, 1989), donde las opciones tecnológicas están constituidas por el conjunto de técnicas disponibles para ese grupo social G en vistas al cumplimiento de un conjunto determinado de fines F. Las evaluaciones de idoneidad pueden ser expresadas en forma de cálculo de costos y beneficios. Dada de nuevo la relatividad del criterio a una comunidad, no es necesario que la mejor tecnología entre las posibles sea la más idónea según las finalidades del grupo social y sus opciones técnicas y culturales. Es claro que la idea de disponibilidad de técnicas en los casos de transferencia resulta difícil de concretar, puesto que las técnicas podrían estar disponibles tras la transferencia, pero no antes. De ahí que la idoneidad sea, ahora, una función de la capacidad adaptativa de la técnica en el nuevo contexto.

### **Cuarta observación**

La idea de “tecnología conveniente” parece poner el énfasis en la necesidad de que los usuarios (considérese en sentido amplio) participen en las tareas de diseño y

evaluación de las técnicas. Esto obliga a introducir formas tecnológicas surgidas mediante un desarrollo endógeno de capacidades técnicas de la comunidad. Sin duda, este es el aspecto más llamativo de los movimientos a favor de las tecnologías apropiadas. Sugeriría dos líneas diferentes de interpretación para esta exigencia normativa: la primera insiste en la necesaria democratización en los procesos de diseño mediante una participación creativa por parte de los usuarios;<sup>14</sup> la segunda considera el desarrollo endógeno como un requisito esencial para el aprovechamiento interno de las capacidades técnicas y económicas de cada comunidad en particular. Si el primer hecho no está sujeto a demasiada controversia (sólo la implementación importa), el segundo no deja de tener cierto aire de trivialidad. Lo más razonable sería, a la hora de evaluar racionalmente la inserción de nuevos sistemas técnicos, que los diseñadores, productores y usuarios en el nuevo contexto tuvieran la capacidad de desarrollar y mantener las técnicas transferidas. Lo que sí cambia de hecho es la función de los agentes de transferencia que pasan a jugar ahora el papel de catalizadores en el proceso: su función será la de dinamizar los grupos sociales receptores de la nueva tecnología para que descubran, en primer lugar, las virtualidades de sus propias capacidades técnicas y, en segundo lugar, las posibilidades abiertas con sistemas técnicos novedosos. Actuar como un buen catalizador será clave en el éxito o fracaso de la reacción de la comunidad ante los cambios técnicos que se pretenden introducir.<sup>15</sup>

### Quinta observación

La noción de conveniencia parece inseparable de la noción de sostenibilidad. Parece como si el contenido de una tecnología apropiada recayese sobre la adopción de criterios de sostenibilidad, y en este punto es descorazonador repasar la variedad e inconmensurabilidad de nociones ligadas a las expresiones “desarrollo sostenible” o “crecimiento sostenible”. Como ha expresado recientemente Mitcham, uno de los más afamados filósofos de la tecnología: “sostenibilidad es ahora un cliché ambivalente que todo el mundo aprueba, pero en esta aprobación universal la gente no se pone de acuerdo sobre nada”.

67

El concepto aparece indistintamente como haciendo referencia a cuestiones económicas, medioambientales o estrictamente morales, y se enfrenta a las dificultades para evitar una defensa de la “estabilidad” que degenera en inmovilismo (y choca con los valores definitorios de las sociedades modernas) y un cierto relativismo cultural no intervencionista que condena a ciertas comunidades a perdurar en sus tradiciones.

<sup>14</sup> Cómo se concrete tal participación podría diferir en los diversos contextos institucionales. Sería ingenuo pensar que una participación comunitaria fuera posible en los sistemas de mercado, en los que la presencia del usuario, no obstante, está sufriendo cambios drásticos en las últimas décadas. La participación democrática en las decisiones técnicas en las sociedades democráticas avanzadas exigen mecanismos institucionales de mediación que desde los años setenta se han venido desarrollando con mayor o menor éxito en los países occidentales.

<sup>15</sup> Un aspecto que no me gustaría dejar de reseñar es que, en muchas ocasiones, la idea de desarrollo endógeno entraña cierto peligro de que las intervenciones sean insuficientes para asegurar los objetivos pretendidos o de que se preserve cierta idea de utopismo comunitarista que se esclerotic.

Aún así, creo que tal concepto ha introducido un criterio de evaluación de tecnologías que no caracteriza exclusivamente las tecnologías apropiadas. De hecho, es una razón más para pensar que tal concepto, en cuanto clasificatorio, no tiene demasiado sentido. Independientemente de las múltiples razones por las cuales la sostenibilidad ha de considerarse un criterio de valor dentro de los procesos de evaluación de tecnologías, hay una de ellas que podría ser universalizable y como tal formar parte necesaria de toda evaluación racional, en tanto necesaria consideración de las generaciones futuras en nuestras elecciones y decisiones tecnológicas. Con ello, nos encontramos más allá de la adecuación o conveniencia para un grupo social en particular y encaramos las exigencias universalistas que -creo- subyacen a todos los criterios de valor hasta ahora mencionados (factibilidad, disponibilidad, eficacia, etc.). La idea de sostenibilidad se concretaría -sin perjuicio de visiones más economicistas y que buscan una operacionalización del mismo concepto- en la exigencia moral de considerar en nuestros cálculos racionales los costes y beneficios referidos a generaciones futuras. Es un imperativo moral de nuestras actividades como ciudadanos y como habitantes del planeta.<sup>16</sup>

En resumen, “conveniencia”, aplicado a una tecnología, es un concepto relativo (no absoluto) que debe ser decidido según grupos sociales; intenta hacer confluír factores internos al diseño de una técnica (como la eficacia y factibilidad del diseño) y elementos externos que abarcan desde la evaluación de su idoneidad a la ordenación de todo tipo de criterios al valor de la sostenibilidad. En ese sentido, toda tecnología ha de ser trivialmente “conveniente” si pretendemos que su inserción social se adecúe a criterios básicos de evaluación racional.

68

Todo ello no excluye que sean identificables algunos criterios de elección que sean exigencias normativas para contextos concretos, como es el caso de los países en vías de desarrollo. Tales criterios son el resultado de un análisis de los rasgos propios del contexto para el cual diseñamos un proceso de transferencia. Así, se ha considerado que tales países o regiones o comunidades verán constreñidos los procesos de transferencia por la poca disponibilidad de capital (de ahí, la conveniencia de tecnologías que no requieran inversiones muy elevadas de capital y de tecnologías que promuevan la reducción de costes), por las dificultades de provisión de materiales, por la pequeña escala del sistema de producción que podría desarrollarse (lo cual afecta al tipo de trabajo, al control de la producción, etc.), por las limitaciones en las técnicas (normalmente de tipo tradicional) incorporadas en la comunidad (lo cual restringe las técnicas transferibles a aquellas que eviten complejidades innecesarias, puedan ser controladas localmente, impliquen la participación de la gente y estén bajo su control). Es, sin duda, una cuestión de carácter económico y político que el tipo de transferencia “apropiada” para países en vías de desarrollo intente no generar dependencias de ningún tipo, que se ajuste a la organización social de cada contexto y no generen riesgos incontrolables, a lo que

<sup>16</sup> Doy una versión utilitarista del principio, lo que no quiere decir que sea la única forma de defensa de la idea de sostenibilidad ligadas a las evaluaciones racionales de las decisiones técnicas, pero quizá sí la que permitiría más consenso. Bajo otras consideraciones éticas, sería igualmente defendible.

normativamente se sumará cualquier consideración sobre criterios sociopolíticos de desarrollo económico. El concepto de “tecnología apropiada” fluctúa así entre recetas concretas para países en vías de desarrollo (Barbour, 1980) y una ideología amplia de creciente participación en las decisiones científica y tecnológicas, que incluyan cada vez más asuntos éticos y sociales sobre lo factible y lo deseable (Radder, 1996). Nada nuevo que profundice sobre los mecanismos tradicionales de evaluación de tecnologías.

6. Nos podríamos preguntar por qué esa necesidad de definir criterios de evaluación de tecnologías “apropiadas” para países en vías de desarrollo. La respuesta no es sino trivial: porque sus necesidades y objetivos sociopolíticos son necesariamente diferentes. Esto está implícito ya en la idea de diseño técnico como praxis social y en las prácticas de evaluación de técnicas en términos de idoneidad e impacto. Pero la dimensión racional de la traslación de tecnologías ha de definirse a partir de rasgos universalmente reconocibles en cualquier evaluación de técnicas. Los criterios de evaluación de racionalidad para las elecciones técnicas tienen una dimensión universal, aunque sólo tengan sus aplicaciones y efectos en contextos concretos. Además, no se puede afirmar que en sí las técnicas son apropiadas. Mi sugerencia es reconducir el debate sobre la normatividad de la transferencia a la naturaleza más general de los procesos de difusión y de reproducción de técnicas, un modelo estricto de evolución cultural. Desde esta perspectiva, algunas nociones van a adquirir mayor visibilidad: lo que importa respecto a las decisiones apropiadas es cómo contribuyen al éxito de una técnica en diferentes contextos, y este éxito es análogo al éxito reproductivo de una especie y a su capacidad adaptativa. Desde este modelo evolutivo, una técnica será conveniente si tiene un potencial reproductivo mayor que cualquier otra alternativa realizable o disponible en un contexto.<sup>17</sup> Las exigencias normativas de las decisiones racionales sobre el diseño y la traslación de técnicas han de atender, por lo tanto, al descubrimiento de posibles errores deletéreos que reducirían su potencial reproductivo, a la promoción del aprendizaje adaptativo entre los participantes en la reproducción y diseño de la técnica e, igualmente, a la generalización de los procesos técnicos de tal modo que las técnicas sean cada vez más trans-locales, transportables y adaptables. Ello significa que las técnicas no llevan incorporadas en sí tantas condiciones locales (culturales específicas) que no pueda hablarse de cierta trans-localidad para las técnicas (trasunto de la universalidad del conocimiento científico). B. Latour (1992), en un hermoso ensayo, nos enseñó la fragilidad de las técnicas desde el mismo proceso de concepto y diseño; esa fragilidad sólo se vence en un continuado esfuerzo amoroso por su supervivencia. Cada contexto cultural arbitrará los mecanismos para su desarrollo y mantenimiento. Ser racional, entonces, no será sino comprometerse, amar a las técnicas.

<sup>17</sup> Me llevaría demasiado lejos especificar varias cuestiones implicadas en este modelo, pero me gustaría señalar simplemente que no se trata de una estrategia puramente adaptacionista.

## Bibliografía

BARBOUR, I. G. (1980): *Technology, Environment and Human Values*, New York, Praeger.

BASALLA, G. (1991): *La evolución de la tecnología*, Barcelona, Crítica.

BONSIEPE, G. (1985): *El diseño de la periferia*, Barcelona, Gustavo Gili.

BRONCANO, F. (2000): *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*, México, Paidós.

\_\_\_\_\_ (1997): "Los viejos cacharros nunca mueren. Un argumento ético en favor de la conservación del medio ambiente artificial", en J. M. Gómez Heras (ed.), *Ética medio-ambiental*, Madrid, Tecnos.

COCKBURN, A. y RIDGEWAY, J. (1977): "The Myth of Appropriate Technology", *Politics and Other Human Interests*, 1 (4).

CROSS, N.; ELLIOT, D. y ROY, R. (1980): *Diseñando el futuro*, Barcelona, Gustavo Gili.

70

DARROW, K. y PAM, R. (1980): *Appropriate Technology Sourcebook*, vol. I, Volunteers in Asia.

DARROW, K.; KELLER, K. y PAM, R. (1980): *Appropriate Technology Sourcebook*, vol. II, Volunteers in Asia.

DICKSON, D. (1974): *The Politics of Alternative Technology*, New York, Universe Books.

ELLIOT, D. y CROSS, N. (1980): *Diseño, Tecnología y Participación*, Barcelona, Gustavo Gili.

ENOS, J. L. (1991): *The creation of technological capability in developing countries*, Londres y Nueva York, Pinter Publ.

ILLICH, I. (1973): *Tools for Conviviality*, Londres, Calder and Boyars.

JEQUIER, N. (1976): *Appropriate Technology: Problems and Promises*, OCDE Publications.

LATOUR, B. (1992): *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris, La Découverte.

MARCUSE, H. (1984): *El hombre unidimensional*, Barcelona, Ariel.

MARX, K. (1978): *El capital*, Madrid, Siglo XXI Editores.

MUMFORD, L. (1967): *The Myth of the Machine*, New York, Harcourt, Brace & World.

\_\_\_\_\_ (1978): "Técnicas autoritarias y democráticas", en Kranzberg, M., *Tecnología y cultura. Una antología*, Barcelona, Gustavo Gili.

ORTEGA Y GASSET, J. (1939): "Meditación de la técnica", en *Revista de Occidente / El Arquero*, Madrid, 1977.

QUINTANILLA, M. A. (1997): "El concepto de progreso tecnológico", *Arbor*, CLVII, pp. 377-390.

\_\_\_\_\_ (1989): *Tecnología: Un enfoque filosófico*, Madrid, Fundesco.

RADDER, H. (1996): "The Appropriate Realization of Technology: The Case of Agricultural Biotechnology", en *In and About the World. Philosophical Studies of Science and Technology*, State University of New York, pp. 137-167.

ROSENBERG, N. (1979): "Factores que afectan a la difusión de la tecnología", en *Tecnología y Economía*, Barcelona, Gustavo Gili.

\_\_\_\_\_ (1970): "Economic Developmet and the Transfer of Technology: Some Historical Perspectives", *Technology and Culture*, 11.

71

SCHUMACHER, E. F. (1974): *Small is Beautiful: a study of economics as if people mattered*, Londres, Abacus by Sphere Books Ltd.

VEGAENCABO, J. (2000): "La astucia de la razón en la técnica", *Arbor*, N° 657, Tomo CLXVII, Septiembre.

\_\_\_\_\_ (1997): *Epistemología de las técnicas. El problema del saber práctico y el conocimiento técnico*, Tesis doctoral, Universidad de Salamanca.

VIDAL, C. (1995): "Directorio Europeo de Tecnologías Apropriadas al Desarrollo", Colección *Document-Acció* 95, N° 4, Valencia.

WINNER, L. (1987): *La ballena y el reactor*, Barcelona, Gedisa.

\_\_\_\_\_ (1978): *Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*, Cambridge Mass., MIT Press.