



Estudios de Economía Aplicada

ISSN: 1133-3197

secretaria.tecnica@revista-eea.net

Asociación Internacional de Economía
Aplicada
España

FERNÁNDEZ-BALDOR, ÁLVARO; BONI, ALEJANDRA; HUESO, ANDRÉS
Technologies for Freedom: Una visión de la tecnología para el desarrollo humano
Estudios de Economía Aplicada, vol. 30, núm. 3, diciembre, 2012, pp. 971-995
Asociación Internacional de Economía Aplicada
Valladolid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30125274009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Technologies for Freedom: Una visión de la tecnología para el desarrollo humano

ÁLVARO FERNÁNDEZ-BALDOR

Grupo de Estudios en Desarrollo, Departamento de Proyectos de Ingeniería, UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA, ESPAÑA. E-mail: alferma2@upv.es

ALEJANDRA BONI

Grupo de Estudios en Desarrollo, Departamento de Proyectos de Ingeniería, UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA, ESPAÑA. E-mail: aboni@dpi.upv.es

ANDRÉS HUESO

Grupo de Estudios en Desarrollo, Departamento de Proyectos de Ingeniería, UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA, ESPAÑA. E-mail: ahuesog@dpi.upv.es

RESUMEN

La tecnología, pese a ser una valiosa herramienta para el desarrollo, no es el único factor que asegura el éxito de una intervención. En este trabajo se presenta una visión de los proyectos tecnológicos que tiene en cuenta los principios del Desarrollo Humano y se centra en ampliar las opciones de los individuos: el enfoque *Technologies for Freedom*. Tras testar el enfoque en 4 proyectos de cooperación en Perú y analizar los resultados, se concluye que los proyectos tecnológicos son un medio para ampliar las opciones de las personas, pero también para reforzar su habilidad para provocar cambios que valoran.

Palabras clave: Desarrollo humano, tecnología, capacidades, agencia.

Technologies for Freedom: A Technological Approach to Human Development

ABSTRACT

Technology, despite being very important, is not the only factor that ensures the success of an intervention. This paper presents a technological approach that takes into account the principles of human development and focus on expanding the real choices that people enjoy: the *Technologies for Freedom* approach. After testing the approach in 4 cooperation projects in Peru and analyzing the results, we conclude that technology projects are a means to expand people's choices, but also to enhance their ability to make changes happens.

Keywords: Human Development, Technology, Capabilities, Agency.

Clasificación JEL: I39, O39

Artículo recibido en julio de 2012 y aceptado en noviembre de 2012

Artículo disponible en versión electrónica en la página www.revista-eea.net, ref. e-30313

ISSN 1697-5731 (online) – ISSN 1133-3197 (print)

1. INTRODUCCIÓN

La influencia de la tecnología en la economía global se ha disparado en las dos últimas décadas de una manera significativa y afecta a la sociedad a un ritmo acelerado. Sin embargo, el modo en que se ha empleado la tecnología para erradicar la pobreza o disminuir las desigualdades no ha sido siempre igual.

En esta comunicación se presenta una investigación¹ que analiza las diferentes visiones de la tecnología y su papel en el desarrollo, examinando el contexto económico y el marco teórico en el que se ubican. En cada una de estas visiones se aborda la manera específica en la que se han venido empleando las tecnologías en los proyectos de cooperación al desarrollo y se muestran los rasgos principales que han caracterizado estas intervenciones. Tras analizar algunas limitaciones de estos proyectos tecnológicos, se profundiza en el paradigma del Desarrollo Humano, y el marco teórico que lo sustenta: el Enfoque de las Capacidades. El desarrollo, desde el Enfoque de Capacidades, es entendido como la ampliación de las libertades reales (*capacidades*) que las personas tienen razones para valorar (Sen, 1999).

En este trabajo se propone una visión de la tecnología que tenga en cuenta los principios del Desarrollo Humano y centre su foco de atención en ampliar las opciones reales de las que disfrutaban los individuos: el enfoque *Technologies for Freedom* (T4F). Posteriormente, a modo de estudio de caso, se analizan desde la perspectiva T4F cuatro proyectos de electrificación mediante energías renovables llevados a cabo por la organización no gubernamental (ONG) Practical Action en Perú. Finalmente, se muestran las principales conclusiones del estudio y se apuntan posibles líneas de investigación que complementen este trabajo.

2. TECNOLOGÍA Y DESARROLLO: VISIONES Y APLICACIONES EN LA COOPERACIÓN AL DESARROLLO

El papel de la tecnología en los ámbitos del desarrollo y la cooperación internacional ha ganado en cuanto a visibilidad y reconocimiento de su importancia desde inicios del nuevo siglo. Sirvan de ejemplo dos informes anuales de instituciones internacionales que destacan el papel de la tecnología a la hora de analizar el desarrollo del planeta: por un lado, el Informe de Desarrollo Humano de 2001 del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo *Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano* y, por otro lado, el Informe de

¹ Los autores agradecen al Centro de Cooperación al Desarrollo de la Universitat Politècnica de València el apoyo financiero recibido en el marco de la convocatoria de investigación AD-SIDEO 2010. También quieren agradecer a Pau Lillo y José Javier Sastre su participación en el trabajo de campo realizado en Perú y a Alexander A. Frediani sus valiosos comentarios.

2004 del Banco Mundial dedicado a los *Servicios para los pobres*. Así mismo, el informe de la UNESCO *Ingeniería para un mundo mejor* (2003) y el del InterAcademy Council (2004) *Inventar un futuro mejor*, apuntan en direcciones parecidas, al igual que el trabajo del equipo de Ciencia, Tecnología e Innovación del proyecto Millenium de la ONU *Innovación: aplicar el conocimiento al desarrollo* (2005) que analiza cómo la tecnología, las infraestructuras y la ingeniería pueden contribuir a conseguir los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Más recientemente, la UK Collaborative on Development Sciences (UKCDS) desarrolló el informe *Science and Innovation for Development* (2010), donde se aboga por nuevas formas de crear y difundir el conocimiento y la tecnología que incluyan la voz de los más pobres, considerando nuevas formas de partenariado con universidades, institutos y centros de investigación de países del Sur. En esta línea se sitúa un informe de la American Society of Mechanical Engineers, titulado *Engineering Solutions for the Base of the Pyramid* (2009). En el informe se presentan los mercados de los países empobrecidos como una oportunidad para las empresas de crear nuevas tecnologías adaptadas a las necesidades locales.

También han surgido institutos y centros de investigación tecnológicos dedicados a la problemática del desarrollo, tanto en países del Norte como en países del Sur. Ejemplos de ello son el Centre for Social, Technological and Environmental Pathways to Sustainability (STEPS) o el UKCDS, señalado anteriormente, en el Reino Unido, el Banco de Tecnologías Sociales en Brasil, el Centro de Tecnologías Apropriadas en Uruguay (CEUTA) o el National Institute of Science, Technology and Development Studies (NISTADS) en la India. Incluso han surgido iniciativas internacionales para solucionar problemas de desarrollo que necesitan de investigadores del Norte y del Sur, como la Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), con centros asociados por todo el mundo. Además, son muchas las ONG de desarrollo (ONGD) que se han especializado en proyectos de cooperación con componente tecnológica, como es el caso de Practical Action, Ingeniería Sin Fronteras, WaterAid, Ingenieros Contra la Pobreza o Ingenieros Registrados para el Desarrollo y la Emergencia.

Sin embargo, trasladar los beneficios de la tecnología y la innovación a la sociedad no es tarea sencilla. Tampoco la aplicación de la tecnología a la cooperación al desarrollo ha sido siempre exitosa ni la visión que se ha tenido sobre la misma ha sido siempre igual, sino que ha ido evolucionando en el tiempo, normalmente ligada a una visión concreta del desarrollo y el cambio social.

2.1. Modernización y transferencia de tecnología

Harry Truman, en su discurso inaugural como presidente de los Estados Unidos de 1949, afirmaba: “Tenemos que embarcarnos en un programa nuevo y

audaz para que nuestros avances científicos y nuestro progreso industrial estén a disposición de la mejora y el crecimiento de las áreas subdesarrolladas” (citado en Prats, 2006). Su discurso refleja el espíritu de la época, recién superada la II Guerra Mundial, donde se iniciaba un proceso de expansión económica (Unceta y Yoldi, 2000). La inversión productiva, el crecimiento económico y la industrialización se convirtieron en elementos centrales del debate y del proceso que habría de permitir el tránsito desde el subdesarrollo hasta el desarrollo (Griffin, 1991; Unceta, 1996).

Esta visión del desarrollo como crecimiento económico permeó en la manera de llevarse a cabo la cooperación internacional: la tecnología significaba progreso, y el progreso debía llevarse a los países subdesarrollados para salir de la pobreza. Se trataba de trasladar el desarrollo industrial a aquellos lugares donde éste no se había dado (Griffin, 1991). Los proyectos eran los principales vehículos de la ayuda y su diseño se realizaba de manera jerárquica, priorizando la inversión en tecnología e infraestructura sobre otros sectores (Robb, 2004).

A nivel local, los proyectos se centraron en poner la tecnología al servicio de la productividad de las comunidades rurales de los países subdesarrollados. Esto se tradujo principalmente en proyectos agroproductivos, pero también en infraestructuras: construcción de carreteras, electrificación, abastecimiento de agua, etc.; es decir, en crear las condiciones necesarias para el desarrollo económico. Los proyectos los ejecutaban técnicos o expertos externos a las comunidades rurales; tampoco era necesario que la población estuviera motivada o involucrada con la solución tecnológica, que venía impuesta de fuera.

2.2. Tecnologías Apropriadas

En los años de 1970 surgió una corriente de pensamiento económico que cuestionaba las teorías ortodoxas del desarrollo económico, y se preocupó por el aspecto redistributivo del mismo, centrando su análisis en la satisfacción de las necesidades básicas de las personas (Streeten, 1981).

En este contexto, los movimientos ambientalistas, inspirados en Carson (1962), Ehrlich (1968) o Meadows et al. (1972), reivindicaban una mayor consideración hacia el medio ambiente en el modelo de desarrollo. Este último trabajo, también conocido como *Informe Meadows*, supuso un aviso a las teorías desarrollistas. El informe concluía que el modelo de desarrollo basado en el crecimiento económico no sería viable si se extendiese a los países menos desarrollados por la incapacidad del planeta de soportar la sobreexplotación de sus recursos.

En la confluencia de todos estos elementos económicos, políticos y ambientales, y en contraposición al modelo de desarrollo como crecimiento económico, surge a finales de la década de 1970 el movimiento de las Tecnologías Apropriadas (TA).

Aunque el origen del concepto de TA puede situarse en el pensamiento de Gandhi en la India colonial (Motta, 1996) -por recuperar una técnica productiva descentralizada a cargo de las masas frente a la modernización impuesta por la corona británica-, fue el economista de origen alemán E. F. Schumacher quien introdujo el concepto en el mundo occidental. En su trabajo propone el desarrollo económico y social de las áreas rurales, evitando las grandes migraciones a las ciudades y creando una industria “a escala”: poco intensiva en capital, que priorizase las oportunidades de empleo antes que la productividad, que no despreciase la capacidad productiva de los sectores tradicionales, y que no generase dependencias externas debido a su complejidad (Schumacher, 1973). La apuesta por crear empleo antes que por generar una industria muy productiva, por medio de alta tecnología, entraba en fuerte contradicción con el pensamiento económico del momento.

En la cooperación internacional surgen numerosas ONGD inspiradas en las TA, y las que no son tecnológicas al menos incorporan en su lenguaje el término de “apropiadas”. La práctica de las TA supuso abordar el desarrollo tecnológico mediante la recuperación de tecnologías antiguas o en desuso, mejorándolas si procedía; la simplificación de tecnologías modernas; la adopción de tecnología apropiada utilizada en otros países; o la invención directa de nuevas tecnologías apropiadas. El foco de las intervenciones, a nivel local, se centra en proveer una solución tecnológica adaptada a un contexto específico. Las comunidades participan en las diferentes etapas de los proyectos, no obstante, su papel se limita a trabajos no cualificados, siendo el rol del técnico o ingeniero “experto” esencial a la hora de “adaptar” la tecnología a la comunidad.

2.3. Tecnologías para el Desarrollo Humano

La crisis del petróleo de 1973, y el consecuente aumento de los precios del petróleo, supuso la entrada de la banca privada en los flujos financieros en las transacciones Norte-Sur, lo que generó una crisis en los países deudores al no poder afrontar los intereses (Gómez y Sanahuja, 1999). También significó la adopción de un modelo económico, conocido como Consenso de Washington, caracterizado por la liberalización económica, la apertura exterior y la privatización de las empresas estatales. La década de 1980 también se recordará porque, a la vez que se imponían los planes de ajuste a la mayoría de países del Sur, empezaban a reconocerse los efectos negativos de los mismos en las capas más desfavorecidas de la población. En 1987, UNICEF publicó *Adjustment with a human face* (Cornia et al., 1987) y, posteriormente, los donantes introdujeron en sus políticas de desarrollo el impacto social del ajuste estructural. Otros autores como Chambers (1983) o Cernea (1985) pusieron el acento en que el desarrollo

tiene que ver con la gente, las organizaciones sociales y su conocimiento e instituciones.

Pero son, sin lugar a duda, los estudios del economista Amartya Sen (y de otros investigadores como Nussbaum, Steward, Ul Haq, Drèze, Max-Neef, etc.) y del trabajo desarrollado en el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) los que producen una mayor difusión del concepto de un desarrollo centrado en las personas: el Desarrollo Humano. Frente a las concepciones utilitaristas del desarrollo se abre paso una concepción del desarrollo diferente, en cuyo centro se sitúa el ser humano, y el desarrollo se entiende como un proceso de ampliación de las oportunidades de las personas.

En 2001, tras once ediciones del Informe sobre Desarrollo Humano (IDH) del PNUD, se publica el informe dedicado a la tecnología: *Poner la tecnología al servicio del desarrollo humano*, colocando el concepto de Tecnología para el Desarrollo Humano (TDH) en el centro de la agenda del desarrollo. Según el informe, los avances tecnológicos de los últimos tiempos, como las tecnologías de la información, la biomedicina o la genética, configuran oportunidades excepcionales para erradicar la pobreza, pues permiten mejorar la salud y la nutrición, ampliar los conocimientos, fomentar el crecimiento económico y capacitar a las personas para participar en la vida de sus comunidades.

De acuerdo con esta visión, la tecnología afecta doblemente al desarrollo humano (ver Figura 1). Por un lado, de manera directa, porque a mayor avance tecnológico más adelantos se producen en la medicina, las comunicaciones, la energía, etc. y eso redundando en el desarrollo humano (por ejemplo, vivir una vida más larga o disfrutar de un nivel de vida decoroso). Y por otro lado, afecta indirectamente, porque el cambio tecnológico produce aumentos productivos que se traducen en crecimiento económico, que a su vez permite que haya más recursos para educación, salud, comunicaciones, etc. que terminan favoreciendo el desarrollo humano.

Llevado a la práctica de la cooperación internacional, esta visión se ha traducido en proyectos donde la tecnología es implementada como un bien o servicio con el objetivo de aumentar la productividad y las capacidades humanas en una sociedad interconectada. Sirva de ejemplo el proyecto *One Laptop Per Child*, que consiste en dotar de un computador de bajo coste a niños de países en desarrollo como manera de mejorar su educación y vehículo de conexión con la sociedad global vía internet (OLPC, 2012). Este modo de entender la tecnología comparte elementos de las visiones anteriores. Por un lado, de la modernización, pues asume que para alcanzar el desarrollo es necesario engancharse al tren de la tecnología; y por otro lado, de las TA, pues el computador se adapta a las condiciones locales (bajo coste, uso simple, la batería se recarga mediante manivela, etc.).

Figura 1
Vínculos entre tecnología y desarrollo humano



Fuente: PNUD, 2001.

Bajo esta visión, a nivel de proyectos de cooperación, la generación de conocimiento y el empoderamiento de la población no son objetivos directos de las intervenciones, sino que se espera que sean consecuencias indirectas del hecho de disponer de tecnología. En este sentido, el rol del técnico del proyecto es el de transferir una tecnología (generalmente desarrollada en países del Norte), siendo necesaria en algunos casos la participación de las comunidades en los proyectos pero no de una manera efectiva, por ejemplo, sin intervenir en las tomas de decisiones importantes.

3. **TECHNOLOGIES FOR FREEDOM: UNA VISIÓN DE LA TECNOLOGÍA CENTRADA EN LAS PERSONAS**

Todas las visiones descritas en los apartados anteriores conviven en la actualidad. Incluso muchas intervenciones tecnológicas comparten elementos de las diferentes visiones, siendo difícil enmarcar un proyecto bajo una única visión. Sin embargo, el denominador común de las tres visiones se basa en entender la tecnología únicamente como un insumo necesario para el desarrollo, lo que implica que en la práctica los proyectos se centran en aportar un bien o servicio tecnológico. Y esta es, precisamente, la principal limitación de estos modelos: situar el foco en el input (la tecnología), y no en las personas (el proceso), perdiendo de esta manera el potencial transformador de los proyectos.

En el modelo de modernización y transferencia de tecnología, de poco sirve la tecnología si no está adaptada a un contexto local o si crea dependencias externas². Las comunidades ejercían el papel de meros receptores de ayuda, participando poco o nada en el proceso de implementación de los proyectos (Chambers, 1997), por lo que no se generaba ni compartía conocimiento con la comunidad. Schumacher (1973) sostiene que trasladar el modelo de desarrollo tecnológico a los países menos desarrollados genera más desempleo (al sustituir las máquinas la mano de obra) y pobreza urbana (debido a la migración masiva del campo hacia las ciudades). Shiva (1991) alerta de la peligrosidad del modelo de transferencia tecnológica para el medio ambiente y para los campesinos de los países receptores de la modernización.

En el caso de las tecnologías apropiadas, la aplicación en los proyectos de cooperación al desarrollo se ha limitado, en la mayoría de los casos, a buscar soluciones técnicas a problemáticas específicas, dejando a un lado el papel transformador y empoderador de los proyectos (Fernández-Baldor et al., 2012), sin generar conocimiento en la comunidad (Leach y Scoones, 2006). A largo plazo ha supuesto que muchas intervenciones hayan fracasado por no haber tenido en cuenta las dinámicas internas de las comunidades, el contexto socio-económico o por no abordar cuestiones complejas del desarrollo (como temas de género o distribución intrafamiliar de los recursos, por ejemplo).

También el concepto de Desarrollo Humano ha sido extensamente adoptado y aceptado. Según la visión del PNUD (reflejada en el IDH 2001), la ciencia y la innovación redundan en beneficios para las personas. El cambio tecnológico es una especie de *caja negra* donde el conocimiento, la creatividad y los recursos económicos se transforman en ganancias productivas y avances en la medicina, comunicaciones, agricultura, etc. para todas las personas. Sin embargo, el cambio tecnológico depende principalmente de dos factores (Acemoglu, 2002): el precio y el tamaño del mercado. Es decir, que quien se beneficia de la tecnología es quien la pueda pagar y sólo se difunde allá donde exista un tamaño considerable de compradores. Las críticas en este sentido también apuntan a que realmente no se están produciendo procesos de generación y difusión del conocimiento en las zonas empobrecidas, sino que estos se benefician en última instancia de avances tecnológicos producidos en los países enriquecidos. De esta manera, la brecha tecnológica se mantiene y la dependencia se incrementa (Leach y Scoones, 2006).

En definitiva, mientras que a nivel teórico el PNUD considera el desarrollo como el proceso que permita crear las condiciones necesarias para que las per-

² Un ejemplo que ilustra este modelo son los proyectos de modernización agrícola de los años de 1970: la cooperación se centraba en aportar tractores, fertilizantes o semillas nuevas, que en muchos casos no se adaptaban al contexto local y convertían la intervención en un fracaso (Dufumier, 1996).

sonas configuren su propio destino, las TDH promulgan una visión tecnocrática del desarrollo (Shiva, 2009; Dagnino et al., 2006), centrándose en proveer un bien o servicio sin prestar atención al proceso que permite a las personas ampliar sus opciones reales³ (Fernández-Baldor et al., 2009).

3.1. El Enfoque de Capacidades para el Desarrollo Humano

En este estudio se propone una visión de la tecnología que incorpore los elementos positivos de las diferentes visiones, pero que refuerce sobre todo el papel que la tecnología puede jugar a la hora de ampliar las opciones reales de las personas (*capacidades*) y la habilidad de ayudarse a sí mismas e influir en los procesos de cambio que consideran importantes (*agencia*). Este marco de análisis nos permitirá comprender qué elementos son necesarios tener en cuenta en las intervenciones de corte tecnológico si el objetivo es ampliar las capacidades y agencia de las personas. A continuación, se analizarán los principales rasgos que un proyecto debe considerar para ser considerado *Technologies for Freedom*.

El Enfoque de Capacidades (en adelante, EC) es un marco normativo para evaluar el bienestar individual de las personas y su entorno institucional, el diseño de políticas o propuestas de cambio social. Se utiliza en diversas disciplinas, como los estudios sobre el desarrollo, pero también en economía, política social o la filosofía política. No se trata de una teoría que explique fenómenos como la pobreza o las desigualdades, sino que aporta un marco para conceptualizar, entender y evaluar estos fenómenos (Robeyns, 2005).

Según el EC, el desarrollo es entendido como la ampliación de las oportunidades de las personas para llevar a cabo la vida que tienen razones para valorar (Sen, 1999); esto es, la expansión de las capacidades de las personas o capacidades humanas. Una capacidad refleja lo que una persona puede hacer o ser, independientemente de que decida realizarlo (sentido de capacidad como oportunidad). Las capacidades (*capabilities* en su terminología inglesa) se caracterizan, por tanto, como el conjunto de libertades que gozan los individuos para llevar un tipo de vida u otro. Otro concepto a destacar del EC son los funcionamientos (*functionings*): como trabajar, descansar, estar sano, formar parte de una comunidad, ser respetado, etc. Estos '*beings and doings*', que Sen denomina funcionamientos, juntos constituyen lo que hace una vida sea valorada por una persona. Es decir, una persona puede poseer unas capacidades (disfrutar

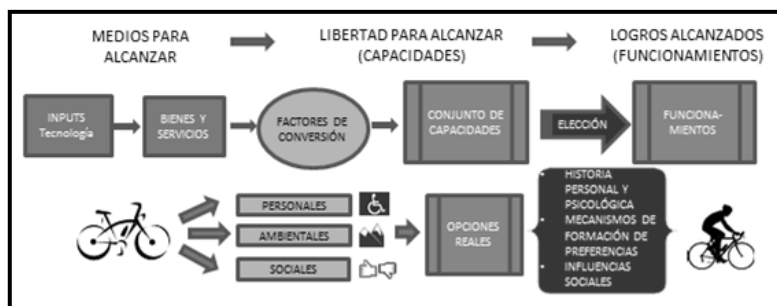
³ Sirva de ejemplo un proyecto de conexión a internet mediante la instalación de un telecentro en una comunidad rural de la India. La conexión a la red global puede permitir a un productor conocer los precios de los productos en tiempo real, o permitir a una familia estar comunicada a pesar de estar distanciada miles de kilómetros. Sin embargo, el proyecto puede crear tensiones internas en la comunidad (que ponen en riesgo el éxito del proyecto), si parte de la población de esa comunidad no tiene acceso al telecentro por temas, por ejemplo, de casta o religión.

de libertades u oportunidades), pero puede decidir llevarlas a cabo o no. Estas elecciones están condicionadas por el contexto, por las características de cada persona, por la historia o trayectoria de vida (Robeyns, 2005). Estos factores harán que dos personas teniendo las mismas capacidades, puede que hagan o sean cosas diferentes (funcionamientos) en función de lo que consideren más valioso.

Bajo el EC se torna fundamental entender a las personas (individual y colectivamente), su trayectoria de vida y el contexto en el que viven (geográficamente y ambientalmente), pero también las relaciones de poder, las normas sociales establecidas o los roles de género (Robeyns, 2005). En definitiva, los medios son necesarios para el bienestar de las personas, pero no son el único condicionante.

La Figura 2 representa, según el EC, el conjunto de elementos que influyen a la hora de que una persona convierta unos bienes y servicios tecnológicos en un funcionamiento concreto.

Figura 2
Representación no dinámica del conjunto de capacidades de una persona



Fuente: Elaboración propia a partir de Robeyns (2005).

Supongamos una tecnología muy sencilla: una bicicleta. En principio las personas valoran la bicicleta no por los materiales que la conforman, sino por el funcionamiento que le damos. Por ejemplo, porque nos ayuda a desplazarnos de manera más rápida que si fuéramos caminando. En este caso la capacidad sería la movilidad, tener opciones de desplazarnos más rápido que caminando. Sin embargo, para que unos bienes y servicios se transformen en capacidades, influyen tres tipos de factores de conversión individuales (FCI) (Robeyns, 2005):

- Factores personales de conversión: el metabolismo, la condición física, el sexo, la inteligencia, etc. influyen en la manera en que una persona convierte un bien o servicio en una capacidad. Volviendo al ejemplo de la bi-

cicleta, para un discapacitado físico una bicicleta convencional no se convertiría en una opción para desplazarse libremente.

- Factores sociales de conversión: políticas públicas, normas sociales, relaciones de poder, roles de género, jerarquías sociales, etc. también son contemplados en el EC. En el ejemplo de la bicicleta, si las normas de la comunidad no permiten que las mujeres caminen solas en bicicleta, se dificultaría que el medio (bicicleta) se transforme en una capacidad (desplazarse libremente).
- Factores medioambientales de conversión: la localización geográfica o el clima determinarían, por ejemplo, que las personas puedan ir en bicicleta. De poco sirve una bicicleta en un desierto sin pavimentar o en una zona donde sólo existen cuestas de gran pendiente.

Por lo tanto, el EC considera que los bienes y servicios por sí solos no suponen desarrollo, tal y como pregonan otros enfoques; se torna fundamental entender a las personas (individual y colectivamente) pero también el contexto en el que viven. Veamos esto con un ejemplo: supongamos una comunidad en la que se han detectado graves problemas de malnutrición infantil. Un enfoque centrado únicamente en los bienes y servicios puede que proponga como proyecto una intervención que asegure los ingresos económicos familiares para que puedan adquirir alimentos. Sin embargo, el EC nos diría que, además de asegurar los ingresos económicos (condición necesaria), habría que fijarse en las normas sociales y entender el contexto. En este caso sería básico analizar la distribución intrafamiliar de esos ingresos económicos, para comprobar que realmente ese dinero se transforme en alimentos para los niños y niñas, y no se queda en el camino (por problemas alcohólicos del padre, o porque se prima alimentar a los hermanos mayores). En definitiva, este enfoque pregona que los medios son necesarios, pero que no son el fin del bienestar (Drèze y Sen, 1995).

Otro concepto clave del EC es la agencia. Sen (1985, p. 203) la define como la “habilidad que tiene una persona para conseguir las metas o valores que considera importantes”. Agente sería “la persona que actúa buscando un cambio” (Sen, 1999, p.19). Puesto que bajo el EC el desarrollo es visto como el proceso de expansión de las libertades reales que disfrutaban las personas, la agencia cobra especial relevancia. Mayor agencia potencia la habilidad de las personas para ayudarse a sí mismas, pero también para influir en el mundo, siendo estos temas claves para los procesos de desarrollo (Crocker, 2008).

Conviene destacar en el EC la distinción entre bienestar y agencia. El bienestar suele estar relacionado con la satisfacción personal (por ejemplo, que sentimos al ayudar a otra persona; o al comer algo agradable). Agencia se refiere a los logros que se consideren importantes, independientemente de que produzcan bienestar a la persona (Sen, 1992; 1999). Por lo tanto, la agencia se diferencia del bienestar en el aspecto de que la agencia no sólo concierne a las

metas y objetivos que conllevan al bienestar a una persona, sino a la totalidad de sus metas consideradas como importantes (Crocker, 2008). Esta distinción es importante, puesto que una persona puede perseguir objetivos que reduzcan su bienestar, como, por ejemplo, realizar una huelga de hambre por motivos reivindicativos.

Por último, cabe apreciar que el EC comparte los mismos principios que el paradigma del Desarrollo Humano. No puede haber expansión de capacidades si esto no se basa en los principios clave del desarrollo humano (Ul Haq, 1995):

- Equidad y diversidad: si desarrollo significa ampliar las opciones de las personas, éstas deben disfrutar de un acceso equitativo a las oportunidades, reconociendo la diversidad de las mismas. Desarrollo sin equidad significa restringir las opciones de los individuos en una sociedad. Según Ul Haq (1995) la equidad en el acceso a las oportunidades requiere, en muchas ocasiones, de una reestructuración del poder establecido.
- Sostenibilidad: las próximas generaciones merecen disfrutar de las mismas oportunidades que las presentes. No se refiere por tanto al aspecto ambiental, sino a la sostenibilidad de las opciones humanas: físicas, humanas, financieras y ambientales.
- Productividad: facilitar un entorno para que las personas sean productivas y se puedan asegurar unos medios de vida sostenibles.
- Participación y empoderamiento: las personas concebidas como sujetos y objetos del desarrollo, capaces de realizar elecciones bajo su propia voluntad. Las personas son agentes de cambio y deben poder influir en las decisiones que afectan a sus vidas.

3.2. El enfoque “Technologies for Freedom”

En este trabajo se propone aplicar el EC a las intervenciones tecnológicas. Esto supone ir un poco más allá de las Tecnologías Apropriadas o las Tecnologías para el Desarrollo Humano que propone el IDH 2001, aunque se compartan algunos elementos de estas visiones. El enfoque, que los autores de esta investigación han denominado *Technologies for Freedom*⁴ (T4F), trata de desarrollar proyectos tecnológicos que incorporen, en todas sus etapas, una intención clara de expandir las capacidades y agencia de las personas.

A fin de evidenciar las diferencias que existen a la hora de concebir las intervenciones de base tecnológica, dependiendo de las visiones de la tecnología descritas en los apartados anteriores, se presenta la Tabla 1. Esta tabla recoge los elementos principales que debe contemplar una intervención tecnológica si

⁴ El nombre es en alusión al libro más conocido de Amartya K. Sen sobre el enfoque de capacidades: *Development as freedom* (1999).

el objetivo de la misma es ampliar las opciones de las personas y facilitar que sean más autónomas.

Tabla 1
Visiones de la tecnología en los proyectos de cooperación

	Modernización y transferencia de tecnología	Tecnologías Apropriadas (AT)	Tecnologías para el Desarrollo Humano (visión PNUD-IDH 2001)	Technologies for Freedom (T4F)
Foco del proyecto	Tecnología (Bienes y servicios)	Tecnología (Bienes y servicios)	Tecnología (Bienes y servicios)	Personas (Procesos)
Generación de conocimiento en la comunidad	No un objetivo	No un objetivo	No un objetivo	Sí
Transferencia de tecnología	Top-down	Top-down	Top-down	Bidireccional: Bottom-up y Top-down
Participación comunitaria	No necesaria	Sí	Sí	Sí
Rol del técnico	Fundamental (implementar una tecnología)	Esencial (adaptar una tecnología)	Intermediario ("vendedor" de innovaciones)	Secundario (presentar y facilitar opciones)
Comunidad involucrada y motivada	No necesario	No necesario	No necesario	Necesario
Equidad y diversidad	No necesario	No necesario	No necesario	Necesario
Expansión de capacidades	No una prioridad	No una prioridad	Sí	Sí
Expansión de agencia	No una prioridad	No una prioridad	No una prioridad	Sí

Fuente: Elaboración propia.

Algunos elementos clave del enfoque de las T4F serían:

- Foco en las personas: situar el centro de la intervención en las personas, de tal manera que los proyectos tecnológicos sirvan para eliminar las barreras que impiden su propio desarrollo. Esto conlleva, como señalábamos anteriormente y resumíamos en la Figura 2, entender los factores de conversión individuales, las normas sociales, el contexto, la formación de preferencias en las elecciones individuales, etc.
- Proceso de desarrollo liderado por la comunidad: una intervención tecnológica debería facilitar que el proceso sea liderado por los miembros de la comunidad. De esta manera se reforzaría la apropiación del proyecto, a la vez que se facilitarían procesos de empoderamiento entre sus miembros y se mejoraría la sostenibilidad de los mismos.
- Entender qué valora la gente: según el EC se hace necesario para cualquier intervención de desarrollo entender qué valora la gente y por qué. Esto implica implementar metodologías que permitan a la gente deliberar

democráticamente y de manera inclusiva, individual y colectivamente, sobre sus preferencias y el porqué de las mismas. Nos referimos aquí a una participación que permita obtener la opinión de la gente, pero que sirva además para transferir progresivamente poder a las personas de manera equitativa.

- Principios del Desarrollo Humano: las intervenciones deben asegurar la equidad y la diversidad (entre hombres y mujeres; jóvenes y ancianos; familias afectadas por el SIDA y aquellas que no lo están, etc.); la sostenibilidad (no solo ambiental, sino en sentido amplio: asegurando las opciones de las generaciones venideras); productividad (favorecer un entorno que permita a las personas desarrollar sus capacidades); y el empoderamiento (habilitando que la gente sea capaz de promover cambios que considera importantes).
- Rol de los facilitadores: es habitual que los proyectos tecnológicos sean diseñados y ejecutados por personal externo, supuestamente mejor conocedor de la tecnología a implementar. Sin embargo, aquí se aboga por un rol más de facilitador que de implementador de la tecnología. En este sentido, el técnico debería presentar y explicar las diferentes opciones tecnológicas de la manera más objetiva posible. También supone planificar con la gente como medio de integrar sus propios conocimientos, como contraposición a los enfoques que presuponen un mayor conocimiento del equipo “investigador” o “ejecutor” de un proyecto de cooperación. Transferir el poder de investigar, diagnosticar, interpretar datos, diseñar, planificar, desde el personal externo a la propia gente, permite a ésta aumentar su autoestima, sus capacidades y su participación en la toma de decisiones. Las características de la tecnología, tal y como señalan Oosterlaken (2012; 2009) y Kandachar y Halme (2007), tienen repercusiones en las capacidades humanas, por lo que los diseños deberían tener en cuenta los factores de conversión de las personas.

4. CASO DE ESTUDIO: LOS PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN DE PRACTICAL ACTION EN PERÚ

Con el fin de ilustrar el potencial que posee la perspectiva T4F para analizar proyectos tecnológicos, se presentan los resultados de un caso de estudio en el cual se investigaron cuatro proyectos de electrificación rural de la ONGD Practical Action en Perú. Se trata de una ONGD de cooperación técnica internacional que opera en América Latina desde 1985. En la región de Cajamarca (Perú) se ubica la oficina encargada de los proyectos energéticos cuyo objetivo es proporcionar a los pobladores rurales aislados el acceso a servicios de energías renovables, incrementando su bienestar y productividad.

La Tabla 2 refleja las principales características de los proyectos estudiados.

Tabla 2
Proyectos de electrificación analizados en Cajamarca (Perú)

Comunidad	Tecnología	Potencia instalada	Familias beneficiadas
Alto Perú	Micro red eólica	2 Kw	11
Chorro Blanco	Micro hidráulica	20 Kw	37
Campo Alegre	Híbrido solar y eólica individual	20 x 0.15 Kw	20
El Regalado	Micro hidráulica	12 Kw	31

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de tratarse de una ONGD con una trayectoria consolidada en implementar proyectos tecnológicos, la propia organización reconocía que existen problemas con los proyectos. Se había constatado que, en muchos casos, los proyectos fracasaban por factores ajenos a la tecnología implementada en la electrificación (eólica, fotovoltaica y microhidráulica, principalmente), como las relaciones de poder en las comunidades, la escasa participación de la población, las normas sociales establecidas o las relaciones con los gobiernos locales. Además, la mayoría de los técnicos de la ONGD coincidían en que factores externos a la intervención, como la mina Yanacocha (cercana al lugar de intervención y que realiza proyectos asistencialistas con las comunidades), influían en la sostenibilidad de sus intervenciones puesto que la dinámica asistencialista acostumbraba a los pobladores a recibir proyectos sin aportar nada a cambio, mermando la motivación de la población para involucrarse en otro tipo de intervenciones.

4.1. Metodología para analizar proyectos desde el Enfoque de Capacidades

Los trabajos de Alkire (2002), Biggeri et al. (2006), Frediani (2008) y Muñiz (2009) inspiraron, fundamentalmente, el diseño metodológico de la investigación. Se incorporaron herramientas para obtener datos relativos al contexto y a los factores de conversión individual que afectan a las capacidades de las personas y a su percepción sobre el bienestar. Así mismo, se centró en averiguar la relación de los proyectos de electrificación con la expansión de capacidades con especial énfasis en las cuestiones de género.

La Tabla 3 que se muestra a continuación recoge los pasos metodológicos así como los datos esperados a obtener de cada una de las etapas de la investigación.

La comprensión del contexto (y resto de factores de conversión) se completó con la realización de entrevistas semiestructuradas a informantes clave en Lima y Cajamarca⁵.

⁵ Además de Practical Action, se entrevistaron otras ONGD peruanas y extranjeras, investigado-

Tabla 3
Metodología implementada en Perú para analizar proyectos desde el EC

Paso metodológico (entre paréntesis el lugar donde se realizó)	Datos a obtener
1.- Revisión de literatura (España y Perú)	Contexto general del proyecto y factores de conversión individual (FCI)
2.- Entrevistas a actores clave (Perú: Lima y Cajamarca)	Contexto y FCI
3.- Talleres con Practical Action (Perú: Lima y Cajamarca)	Bienes y servicios aportados por el proyecto; rol del técnico y FCI
4.- Transectos (en la comunidad)	FCI
5.- Talleres con líderes (en la comunidad)	Proceso del proyecto (acceso, participación, equidad, organización), rol del técnico de la ONGD, agencia y contexto
6.- Taller participativo con beneficiarios del proyecto (en la comunidad)	Cosas valoradas por las personas, Capacidades y funcionamientos
7.- Entrevistas individuales (en la comunidad)	Elección personal, historia personal, capacidades, funcionamientos y agencia
8.- Devolución de resultados (Cajamarca)	Compartir y discutir los resultados de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

La principal característica del trabajo de campo es que fue codiseñado con Practical Action, desde los objetivos de la investigación, hasta ayudar a perfilar los talleres, seleccionar las comunidades, acompañar las visitas y discutir los resultados de la investigación. El papel del personal de Practical Action, especialmente las aportaciones del equipo de sociólogos, fue clave para refinar la metodología de campo en las comunidades. Otro aspecto a destacar fue el componente participativo de la metodología. En la Tabla 4 se muestran las principales características del trabajo de campo en las comunidades, donde se presentan las técnicas implementadas y el objetivo para el que fueron empleadas.

La metodología tiene una componente fuerte de género. Por un lado, los talleres participativos se realizaron de forma separada en cada comunidad - uno con hombres y otro con mujeres. Por otro lado, en las entrevistas individuales se realizó la dinámica de los Usos del Tiempo, a fin de comprobar las diferencias en la carga diaria de trabajo entre hombres y mujeres. A su vez, los focus groups permitieron conocer el acceso de las mujeres a cargos de responsabilidad en la comunidad, así como su participación y acceso al proyecto de electrificación.

res de universidades peruanas y otros actores claves en Cajamarca.

Tabla 4
Trabajo de campo en las comunidades

Metodología	Técnica	Datos a obtener
Focus group con líderes	Preguntas abiertas sobre el proyecto de electrificación y la organización de la comunidad	FCI; Contexto social; Bienes y servicios aportados por el proyecto
	Línea del tiempo	Historia de la comunidad (contexto); Relevancia del proyecto para la comunidad
Talleres participativos con comunidad	Talleres con hombres y mujeres por separado	Cosas valoradas por las personas (bienestar); Relación del proyecto con las cosas valoradas
	Dinámica de la bola	Efectos del proyecto
Entrevistas individuales	Cuestionario semi estructurado	Conocer la historia de vida de las personas; Profundizar en las capacidades individuales; Conocer datos personales relativos al proceso del proyecto (participación, equidad, acceso, organización, etc.); Conocer datos relacionados con la agencia (motivaciones, negociación, participación en tomas de decisiones importantes, sentimiento de comunidad, etc.)
	Usos del tiempo	Funcionamientos: cargas de trabajo de hombres y mujeres (antes y después del proyecto)

Fuente: Elaboración propia.

Los talleres participativos realizados en las comunidades fueron la pieza fundamental de la metodología para obtener información respecto a las cosas que valoran las personas y su relación con el proyecto⁶. La pregunta clave sobre la que discutieron los asistentes en la primera parte del taller fue la siguiente: *¿Qué cosas u oportunidades le gustaría que sus hijos disfrutaran en el futuro?* El objetivo de esta pregunta era, no tanto averiguar cuáles son las capacidades de las personas, sino saber cuáles son las cosas que las personas realmente valoran en sus vidas. La segunda parte del taller consistió en averiguar los impactos positivos y negativos del proyecto de electrificación. Las personas asistentes tenían que completar la siguiente frase: *“El proyecto me ha gustado porque ahora...”* y *“El proyecto no me ha gustado porque ahora...”*. Seguidamente, se relacionaron las cosas valoradas por la gente con los efectos detectados que causaba el proyecto. Por último, el taller se cerró con una reflexión grupal sobre los principales efectos de los proyectos en las cosas que valoraba la gente.

4.2. Evidencias. Las T4F amplían la base de información para analizar los proyectos

A pesar de ser cuatro proyectos que implementan tecnologías diferentes (eólica, hidráulica, solar o combinación de varias de ellas), con sistemas de gestión que varían en función de la tecnología, los resultados que se obtienen son muy

⁶ Somarriba y Pena (2009) resaltan la necesidad de incorporar información subjetiva de los propios individuos en las investigaciones pues ofrece una visión completa de la calidad de vida en todas sus dimensiones.

similares, por lo que analizaremos en común las evidencias más importantes del estudio.

Una de las conclusiones más interesantes que ha aportado la investigación es la multidimensionalidad del bienestar valorado por las personas y que tienen relación con el suministro de electricidad pero que, sin embargo, Practical Action desconocía. Es decir, aspectos relacionados con salud y educación, como vivir sin humo en las viviendas o poder estudiar por las noches, son aspectos que la ONGD conoce que sus proyectos aportan a la vida de las personas; y obviamente salieron repetidas veces en los talleres. Pero en el trabajo de campo también se evidenciaron otras dimensiones del bienestar no previstas: en la comunidad de Campo Alegre algunos participantes del taller destacaron que el proyecto les había permitido establecer relaciones con otras personas, leer la biblia por las noches o conocer otras profesiones por medio de la televisión. En la comunidad de Alto Perú valoraron disponer de luz pues se sienten más seguros por las noches frente a robos o se sienten más unidos al poder realizar asambleas por las noches. En Chorro Blanco los participantes destacaron que la luz hace más atractiva la comunidad por lo que no temen que los hijos emigren a las ciudades. En El Regalado valoran el fortalecimiento del sentimiento comunitario pues se sienten más unidos desde el proyecto de electrificación.

No obstante, la investigación también revela que Practical Action centra su foco de atención en proveer de electricidad a las comunidades. Es decir, se encarga de suministrar una tecnología (un input) que posibilita la existencia de bienes y servicios en las comunidades. Pero, el resto de elementos del modelo T4F, como el énfasis en el proceso, contexto, factores de conversión, etc., no parecen ser especialmente relevantes para la entidad y no son tratados como el modelo propone. El foco de análisis no se sitúa en las personas, sino que se da por hecho que por tener electricidad se mejorará la calidad de vida de los habitantes de las comunidades.

El estudio revela que la expansión de capacidades no se realiza de igual manera entre hombres y mujeres. Mientras que para los hombres la luz supone aumentar sus capacidades relacionadas con ocio (como leer o ver la televisión por las noches), en general para las mujeres supone extender la jornada laboral hasta entrada la noche pues la luz les posibilita tejer y coser. Otro ejemplo es la religión; mientras los hombres pueden leer la Biblia por las noches, la mayoría de las mujeres son analfabetas y, a pesar de tener luz, no poseen la capacidad de leer la Biblia. Por lo tanto, se aprecia que los factores de conversión en la mayoría de las mujeres (como, por ejemplo, el analfabetismo) no les permiten traducir el recurso (la luz) en una capacidad (leer).

También existen desigualdades en el interior de las comunidades; no todas las familias se benefician del sistema. Esto puede crear conflictos entre familias y generar distanciamientos.

Otro de los aspectos más relevantes que nos brinda el modelo T4F es la importancia del proceso. Esta es otra de las debilidades de los casos de estudio analizados, pues se centran poco o nada en aprovechar las intervenciones para crear y fortalecer procesos de empoderamiento en las comunidades. En este sentido, las personas participan en los proyectos pero de forma instrumental; no se utiliza la participación como una herramienta de transferencia de poder a las comunidades. Es decir, la gente asiste a las reuniones donde se explican los proyectos y participa como mano de obra no cualificada en ciertas tareas de implementación de los proyectos; en cambio, no existe una participación activa en las tomas de decisiones importantes ni supone ningún proceso de empoderamiento para las personas. Además, las personas que capacita Practical Action para desempeñar los cargos de técnico de mantenimiento o administrador del sistema son hombres. Esto perpetúa las relaciones de poder dentro de la comunidad a las personas mejor situadas a la vez que incrementa las diferencias entre hombres y mujeres. En lo que se refiere al rol de la comunidad, es Practical Action quien lidera el proceso y no la comunidad. Son los técnicos quienes determinan qué sistema es el más apropiado y cuál es la mejor solución tecnológica.

Los resultados de los talleres y las entrevistas revelan que el proyecto sirve para reforzar el poder de algunos miembros de la comunidad como, por ejemplo, con los puestos de administrador u operador de los sistemas: “*Me siento más reconocido*”, “*Me siento más valorado por la comunidad*” o “*Me gusta ser operador porque se aprende más. Sabiendo algo ya puedo ir a trabajar de electricista a cualquier lado*” son algunas de las respuestas de las entrevistas a las personas capacitadas para ejercer de técnico o administrador. Sin embargo, dado que las mujeres no están pudiendo acceder a estos puestos de responsabilidad, existe una barrera a la mejora del empoderamiento y agencia femenina. La población masculina está muy satisfecha en general con las capacitaciones. Han servido para reforzar el sentimiento de fortaleza comunitaria. En palabras de uno de los líderes de Alto Perú: “*Nosotros necesitamos capacitaciones para ser más fuertes. Si no hay capacitación, no sabemos cómo reclamar*”. No obstante, las mujeres no han tenido el mismo acceso a las capacitaciones: “*Solo mi esposo ha participado en capacitaciones*” o “*Yo no he aprendido, fue mi marido*” fueron respuestas muy habituales en las entrevistas a las mujeres, por lo que se evidencia que se pueden estar produciendo desigualdades de género que habría que considerar en los proyectos.

Por lo que se refiere a las tecnologías implementadas, cabe destacar que aquellos proyectos que entregaron mayor potencia a las comunidades (como es el caso de las dos comunidades electrificadas mediante micro centrales hidroeléctricas) mostraban una mayor satisfacción entre los pobladores, a la vez que el conjunto de capacidades de las personas se había expandido en mayor medida. Al disponer de mayor potencia los usos de la electricidad se amplían y

pueden utilizarse para temas productivos, iluminación de la comunidad o de ocio que requieran mayor potencia. También la robustez y fiabilidad del sistema hidráulico repercutía en la satisfacción de la gente en comparación con los sistemas eólicos y fotovoltaicos, de menor potencia entregada e inestabilidad.

El proceso de implementación y gestión de la tecnología tiene también consecuencias relacionadas con las personas. Aunque a partir de la investigación no se pueden extraer datos concluyentes, existen indicios para pensar que los proyectos que incorporaban tecnología eólica o solar no se produjeron procesos de generación de agencia entre todos los miembros de la comunidad de la misma manera que en los proyectos de hidráulica. En los proyectos de eólica o solar sólo se capacitaba a un grupo muy reducido de personas de las comunidades a fin de realizar el mantenimiento del sistema. No existió un proceso que motivase a la gente ni que les permitiese participar activamente, sino que la ONGD actuó de manera similar a una empresa proveedora de un servicio eléctrico, sin dejar espacio para empoderar a la comunidad en el proceso. En cambio, en las comunidades donde se instalaron sistemas hidráulicos, el proceso de implementación fue más largo. La gente participó activamente en la construcción y estuvieron motivados desde inicio. También en este tipo de proyectos se involucran a las autoridades locales y uno de los papeles de la comunidad es el de reclamar los pagos comprometidos por las municipalidades. Fueron en estos espacios donde se detectaron procesos de agencia en la gente: reclamando sus derechos a las autoridades locales, apostando por el desarrollo de toda la comunidad, e incluso aventurándose con nuevos proyectos.

4.3. Pistas para el trabajo de Practical Action

A la luz de los resultados que arrojó el estudio, y como parte del propio proceso de investigación, se realizó la devolución de resultados a la ONGD y se propusieron unas recomendaciones para la planificación de sus intervenciones. Apuntamos aquí las líneas generales.

Por un lado, el foco de los proyectos debería centrarse en las personas (y no sólo en proveer un bien o servicio tecnológico), aprovechando las intervenciones para crear y fortalecer procesos de empoderamiento en las comunidades.

Es también necesario que la ONGD incorpore el enfoque de género en sus intervenciones; la no consideración de las diferencias de género y las desigualdades derivadas agudiza las asimetrías y el sentimiento de inferioridad de las mujeres. Las capacitaciones que realiza la entidad son muy interesantes para fortalecer las comunidades, pero se debería reforzar el papel de la mujer en las mismas. También el acceso a los puestos relevantes debería potenciarse entre las mujeres.

Por otro lado, la ONGD se debería preocupar por dotar de herramientas a las personas de las comunidades para poder realizar las elecciones necesarias y así

compartir el proceso de diseño e implementación de las tecnologías más adecuadas, actualmente en manos de los técnicos de la ONGD. Se subraya, además, la importancia de incorporar en la fase de diagnóstico instrumentos que permitan conocer qué cosas valora la gente y por qué, cuál es la visión del cambio que persigue la comunidad o cuáles son los mecanismos (sociales, culturales, etc.) que impiden a la gente avanzar en su propio desarrollo.

Las fases de seguimiento y evaluación se deben centrar en analizar de qué manera la intervención está ampliando o no las opciones reales de las personas. Los proyectos deberían ser suficientemente flexibles como para acompañar un proceso de desarrollo que puede ir variando en el tiempo. Conocer qué valora la gente puede servir para orientar las intervenciones, reforzar el papel de las comunidades en los proyectos o procurar sinergias con otras ONGD o instituciones que realicen proyectos fuera del alcance de Practical Action pero puedan ser interesantes para las comunidades.

5. CONCLUSIONES

El papel que juega la tecnología en promover el desarrollo es un tema de actualidad. Sin embargo, como se ha ido exponiendo a lo largo del artículo, las visiones de la tecnología en los proyectos de cooperación al desarrollo han pecado de ser demasiado limitadas, centradas en una visión reduccionista del bienestar de las personas (la productiva, normalmente) o solo focalizadas en el artefacto tecnológico. Sin embargo, la tecnología por sí sola no siempre provoca cambios significativos en las personas, e incluso puede contribuir a ahondar las desigualdades intrafamiliares e intracomunitarias.

En los casos analizados, la electricidad se convierte en una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo. De hecho, se puede considerar positivo disponer de luz (para usos productivos, para iluminación, para la educación o en temas de salud), pero el enfoque nos permite resaltar también las desigualdades que se producen o refuerzan como causa del proyecto. El caso más evidente que arroja la investigación es la situación de las mujeres; el hecho de que los cargos de responsabilidad (operador o administrador del sistema) o la asistencia a las capacitaciones sea mayoritariamente de hombres, ahonda las desigualdades de género. Además, se constata que los factores de conversión individual son decisivos a la hora de permitir a las personas transformar un bien o servicio en una capacidad. Mientras que la mayoría de hombres puede convertir el recurso de la luz en la capacidad de, por ejemplo, leer por las noches, el factor de conversión de las mujeres “analfabetismo” les impide, pese a disponer del mismo recurso, transformarlo en la capacidad de leer.

Por ello, creemos que el modelo de las *Technologies for Freedom* (T4F), basado en el enfoque de las capacidades, supera estas limitaciones al situar el acento en la ampliación de las opciones de todas las personas, y en los factores

de conversión sociales y personales que las limitan (entre ellos, el género). También permite una visión amplia de las dimensiones que constituyen el bienestar de las personas lo que permite superar visiones reduccionistas de los proyectos tecnológicos.

Así mismo, pone el foco de los proyectos en el *proceso*: los bienes y servicios aportados por la tecnología son necesarios, pero no suficientes para ampliar las capacidades y agencia de las personas. Los proyectos tecnológicos deben ser un medio para ampliar las libertades de las personas, y más importante, para reforzar su habilidad para provocar cambios que valoran y facilitar que la gente sea más autónoma, capaz de ayudarse a sí misma sin necesidad de ayuda externa.

Para ahondar en las potencialidades del enfoque T4F y comprobar la pertinencia de esta propuesta se requieren más investigaciones aplicadas. Por ello, en estos momentos se está trabajando en una propuesta de similares características a la de Perú en Centroamérica. Este tipo de investigaciones ayudan a enriquecer el modelo y a operativizar el enfoque y, en definitiva, a promover entre las organizaciones que participan de los proyectos de desarrollo una visión de la tecnología más amplia y centrada en las personas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEMOGLU, D. (2002): "Directed technical change". *The Review of Economic Studies*. Vol. 69, No. 4, p. 781-809.
- ALKIRE, S. (2002): *Valuing freedoms: Sen's capability approach and poverty reduction*. Queen Elizabeth house series in development studies. Oxford: Oxford University Press.
- ASME (2009): *Engineering solutions for the base of the pyramid*. Massachusetts (US): American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- BIGGERI, M., LIBANORA, R., MARIANI, S., MENCHINI, L. (2006): "Children conceptualizing their capabilities: Results of a survey conducted during the first children's world congress on child labour". *Journal of Human Development and Capabilities*. Vol. 7, No. 1, p. 59-83.
- BM (2004): *Informe sobre el desarrollo mundial. Servicios para los pobres*. Washington (US): Banco Mundial (BM).
- CARSON, R. (1962): *Silent spring*. New York: Houghton Mifflin.
- CHAMBERS, R. (1997): *Whose reality counts? Putting the first last*. Londres: Intermediate Technology Publications.
- CHAMBERS, R. (1983): *Rural Development. Putting The Last First*. Harlow: Longman.

- CERNEA, M. (1985): *Putting people first. Sociological variables in rural development*. New York/London: Oxford University Press - World Bank Publication.
- CORNIA, A. et al. (1987): *Adjustment with a human face*. USA: Oxford University Press.
- CROCKER, D. (2008): *Ethics of global development: Agency, capability, and deliberative democracy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DAGNINO, R. et al. (2006): "Política científica e tecnológica e tecnología social: Buscando convergencia". En: *Registro do forum nacional da RTS*. Brasília: Abipti.
- DRÈZE, J.; SEN, A.K. (1995): *India: Economic Development and Social Opportunity*. Oxford University Press.
- DUFUMIER, M. (1996): *Les projets de développement agricole, manuel d'expertise*. Khartala: Broché.
- EHRlich, P. (1968): *The population bomb*. New York: Ballantine.
- FERNÁNDEZ-BALDOR, A., HUESO, A.; BONI, A. (2012): "From Individuality to Collectivity: The Challenges for Technology-Oriented Development Projects". In: Oosterlaken, I; Van der Hoven, J. (eds). *The Capability Approach, Technology and Design*. Dordrecht: Springer.
- FERNÁNDEZ-BALDOR, A., HUESO, A.; BONI, A. (2009): *Technologies for freedom: Collective agency-oriented technology for development processes*. Lima: Paper presented at the Human Development and Capability Approach conference. 12-14th september.
- FREDIANI, A. (2008): *Housing freedom, Amartya Sen and urban development policies. Squatter settlement upgrading in Salvador da Bahia, Brazil*. Oxford: Brookes University. Thesis dissertation.
- GÓMEZ, M.; SANAHAJA, J.A. (1999): *El sistema internacional de cooperación al desarrollo*. Madrid: CIDEAL.
- GRIFFIN, K. (1991): "Foreign aid and the cold war". *Development and change*. Vol. 22, p. 645-685.
- IAC (2004): *Inventing a better future*. Amsterdam: InterAcademy Council.
- KANDACHAR, P., HALME, M. (2007): "Introduction" Special Issue "An Exploratory Journey towards the Research and Practice of the 'Base of the Pyramid'". *Greener Management International*. Vol. 51, No. p. 9-17.
- LEACH, M.; I. SCOONES. (2006): *The slow race. Making technology work for the poor*. London: Demos.
- MEADOWS et al. (1972): *The limit of growth: a report to the Club of Rome*. New York: Universe Books.
- MOTTA, R. (1996): *Epistemología de la tecnología: una aproximación a la definición de tecnología y a las nociones de tecnologías adecuadas y/o apropiadas*. Buenos Aires: Universidad del Salvador, Vicerrectorado de Investigación.

- MUÑIZ, M. (2009): *Human development and autonomy in project aid: experiences from four bilateral projects in Nicaragua and El Salvador*. Maastricht: Boekenplan. MGSoG Dissertation Series 4.
- NUSSBAUM, M. (2003): "Capabilities as fundamental entitlements: Sen and social justice". *Feminist Economics*, Vol. 9, No. 2-3, p. 33-59.
- NUSSBAUM, M. (1987): *Nature, functioning and capability: Aristotle on political distribution*. Working Papers 1987/31. Helsinki: UNU-WIDER.
- OLPC (2012): "One Laptop per Child". Disponible en: <http://www.one.laptop.org> [16/07/2012].
- OOSTERLAKEN, I. (2012): "Innapropriate artefact, unjust design? Human diversity as a key concern in the capability approach and inclusive design". In: Oosterlaken, I; Van der Hoven, J. (eds). *The Capability Approach, Technology and Design*. Dordrecht: Springer.
- OOSTERLAKEN, I. (2009): "Design for development; a capability approach". *Design Issues*. Vol. 25, No. 4, p. 91-102.
- PNUD. (2001): *Informe sobre desarrollo humano. Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo*. Madrid: Mundiprensa.
- PRATS, J. (2006): "El desarrollo como construcción social. Génesis de la idea del desarrollo en gobernanza". *Revista Internacional para el Desarrollo Humano*, Vol. 47.
- ROBB, C. (2004): "Changing power relations in the history of aid". En: Groves, L.; Hinton, R. (eds.). *Inclusive aid. Changing power and relationship in international development*. London: Earthscan.
- ROBEYNS, I. (2005): "The capability approach: A theoretical survey". *Journal of Human Development*. Vol. 6, p. 93-117.
- SCHUMACHER, E.F. (1973): *Small is beautiful. Economics as if people mattered*. New York: Harper and Row.
- SOMARRIBA, N., PENA, B. (2009): "La medición de la calidad de vida en Europa, el papel de la información subjetiva". *Estudios de Economía Aplicada*. Vol. 27, No. 2, p. 373-396.
- SEN, A. (1999): *Development as freedom*. New York: Oxford University Press.
- SEN, A. (1992): *Inequality reexamined*. New York; Oxford: Russell Sage Foundation; Clarendon Press.
- SEN, A. (1985): "Well-being, agency and freedom: The dewey lectures 1984". *The Journal of Philosophy* Vol. 82, p. 169-221.
- SHIVA, V. (2009): "The seed and the spinning wheel: The UNDP as biotech salesman". [cited June, 09 2009]. Available from <http://www.poptel.org.uk/panap/latest/seedwheel.htm>.
- STREETEN, P. (1981): *First things first. Meeting basic human needs in developing countries*. Washington: Banco Mundial / London: Oxford University Press.

- UKCDS (2010): *Science and Innovation for Development*. London: UK Collaborative on Development Sciences.
- UL HAQ, M. (1995): *Reflections on human development*. USA: Oxford University Press.
- UNCETA, K. (1996): "El hambre como fracaso del desarrollo". En: *Incendio frío*. Barcelona: Icaria.
- UNCETA, K.; YOLDI, P. (2000): *La cooperación al desarrollo: surgimiento y evolución histórica*. Bilbao: Gobierno Vasco.
- UNESCO (2003): "Engineering for a better world: international cooperation and the challenges for engineering education". *Paper presented at the Joint 6th WFEO World Congress on Engineering Education and at the International Colloquium on Engineering Education*: Global Challenges in Engineering Education, Nashville, TN.
- UN MILLENIUM PROJECT (2005): *Innovation: Applying knowledge in development*. UN Millenium Project, Task force in science, technology and innovation. London: Earthscan.

