

**Technologies for Freedom:**  
una aproximación a los proyectos  
de cooperación de corte tecnológico  
desde el Enfoque de Capacidades

Álvaro Fernández-Baldor Martínez

Junio 2015

Universitat Politècnica de València,  
Departamento de Economía y Ciencias Sociales

© Autor: Álvaro Fernández-Baldor Martínez

© Edición: Grupo 9 de Universidades

ISBN: 978-84-606-9504-2

Maquetación: Barasoain Comunicación Visual

Queda prohibida la reproducción, distribución, comercialización,  
transformación, y en general, cualquier otra forma de explotación,  
por cualquier procedimiento, de todo o parte de los contenidos  
de esta obra sin autorización expresa y por escrito de sus autores.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Departamento de  
Economía y  
Ciencias Sociales



*Dedicado a Monique, Luíza y Gabi.*

## AGRADECIMIENTOS

Esta tesis supone un largo proceso de aprendizaje por el que han pasado muchas personas. Intentar sintetizar todos agradecimientos en unas pocas líneas no es empresa sencilla, pero voy a enfrentar este último desafío.

En primer lugar, quisiera agradecer a la Universitat Politècnica de València (UPV) y al Departamento de Economía y Ciencias Sociales (DECS) por acoger con los brazos abiertos esta tesis doctoral. Agradecer también a Eladio Arnalte Alegre, mi tutor del DECS, por su accesibilidad y disposición en todo momento.

Especial mención se merece mi directora de tesis y amiga Alejandra Boni Aristizábal, del Departamento de Proyectos de Ingeniería de la UPV, que ha acompañado con ímpetu e interés todo el proceso y ha estado en los momentos buenos y también en los instantes más duros. Esta colaboración ha servido para que salga adelante la tesis pero también, y más importante, para forjar una amistad que ha hecho más llevadero el trabajo.

Mi más sincero agradecimiento a mis compañeras del Centro de Cooperación al Desarrollo de la UPV por su comprensión y apoyo durante estos años, y por hacer, en definitiva, más compatible mi vida laboral con la investigadora. Agradecer también al Centro de Cooperación al Desarrollo el apoyo económico a través de la convocatoria de investigación ADSIDEO que me permitió realizar el trabajo de campo en Perú y asistir a varios congresos.

Cabe destacar que parte de la metodología de la tesis es fruto de un trabajo colectivo de discusión con mi grupo de investigación GEDCE – Grupo de Estudios en Desarrollo, Cooperación y Ética – de la UPV. Muchas personas han enriquecido esta parte, como Jordi Peris, Claudia Borounce, Andrés Hueso, Pau Lillo, José Sastre, Alex Frediani, etc.

Otras tantas personas han colaborado con la parte teórica de esta investigación, entre las que destacan las discusiones mantenidas con el grupo *Technology and Design* de la *Human Development and Capabilities Association* vía email o en los congresos en los que hemos coincidido. Agradecer especialmente las aportaciones de Andrés Hueso, compañero de viaje en esta tesis de 4 años; un pedacito de esta tesis también es tuya.

En el trabajo de campo en Perú conté con la colaboración de José Sastre y Pau Lillo; sin su ayuda hubiera sido imposible dinamizar los talleres en las comunidades o realizar tantas entrevistas en tan poco tiempo. Gracias por los momentos vividos dentro y fuera de la investigación.

A los revisores anónimos de los artículos publicados que conforman esta tesis, por sus aportaciones; sin duda los comentarios y sugerencias han servido para enriquecer el trabajo.

Agradecer a Koldo Unceta (HEGOA), Joan Lacomba (UV) y Enric Velo (UPC) su trabajo desinteresado como evaluadores externos de esta tesis, por sus comentarios y aportaciones.

Pero verdaderamente esta tesis no tendría sentido sin las personas que forman parte del estudio: comunidades visitadas en Perú, personal de la ONGD Practical Action, personas entrevistadas en Lima y Cajamarca; por ceder su tiempo y paciencia colaborando en esta investigación. La tesis representa una primera devolución de resultados; espero no sea la última y que los frutos de este trabajo sean de utilidad a diferentes niveles.

No puedo más que finalizar agradeciendo a mi familia y amigos, en especial a mi mujer Monique y a mis dos hijos, Gabriel y Luíza, por el tiempo que esta investigación les ha tomado prestado y que espero ahora les pueda devolver.

Valencia, noviembre de 2013

## Resumen

Esta tesis doctoral tiene por objetivo general contribuir a la mejora de la calidad de las intervenciones tecnológicas de cooperación al desarrollo. Utilizando como marco teórico el Enfoque de las Capacidades para el Desarrollo Humano, la investigación se centra en analizar los efectos de cuatro proyectos de electrificación rural implementados por la organización no gubernamental Practical Action en Cajamarca (Perú).

Para llevar a cabo el estudio, la tesis contempla el diseño ad hoc de una metodología que permite analizar los efectos de los proyectos en términos de bienestar y agencia en las personas. Los resultados confirman que los proyectos de electrificación mediante energías renovables aportan beneficios a las comunidades, relacionados principalmente con la salud (por ejemplo, reducción de humos en las casas al sustituir las velas por electricidad) o la educación (mejores condiciones de estudio, uso de ordenadores, etc.). En cambio, existen también otros beneficios no contemplados de antemano por Practical Action pero valorados por las personas: relacionados, por ejemplo, con la religión o la participación comunitaria.

Sin embargo, de la investigación se desprenden las limitaciones de los proyectos diseñados exclusivamente para proveer una tecnología, electricidad en este caso, que no tienen en cuenta los elementos que pueden contribuir a una expansión desigual de las capacidades de las personas.

En esta tesis se propone una visión de la tecnología que, por alusión a la principal obra de Amartya Sen – *Development as freedom*, se ha denominado *Technologies for Freedom*. Este enfoque pretende incorporar los elementos centrales del Enfoque de Capacidades para el Desarrollo Humano a las intervenciones de corte tecnológico, de tal manera que los proyectos amplíen las opciones reales que valoran las personas bajo unos principios de equidad, sostenibilidad, empoderamiento y agencia. Por último, el estudio incluye algunas recomendaciones a ser tenidas en cuenta al planificar las intervenciones tecnológicas desde la perspectiva *Technologies for Freedom*.

La tesis se estructura en tres capítulos auto-contenidos que se complementa con una introducción y con un apartado de discusión de resultados y conclusiones. Cada capítulo auto-contenido constituye un artículo publicado en revistas científicas reconocidas o en libros de editoriales de prestigio.

## Abstract

This thesis aims to contribute to improving the quality of technological development cooperation interventions. Using the theoretical framework of the Capabilities Approach and Human Development, the research focuses on analysing the effects of four rural electrification projects implemented by the NGO Practical Action in Cajamarca (Peru).

To carry out the study, the thesis provides the design of an ad hoc methodology to analyse the effects of the projects on well-being and agency of people. The results confirm that electrification projects through renewable energy bring benefits to communities, primarily related to health (eg, reduced smoke in homes by replacing candles for electricity) or education (best study conditions, use of computers, etc...). However, there are other benefits not covered in advance by Practical Action but valued by the people: related, for example, with religion or community participation.

However, the research reveals the limitations of projects designed exclusively to provide a technology, electrification in this particular case, that do not take into account certain elements which can make the use of technology contribute unequally to the expansion of people's capabilities.

In this thesis it is proposed a view of the technology that, by reference to the main work of Amartya Sen - *Development as freedom*, has been called *Technologies for Freedom*. This approach aims to incorporate the central elements of the Capability Approach to technological interventions, so the projects can expand the real options people value under the principles of equity, sustainability, empowerment and agency. Finally, the study includes some recommendations to be taken into account when planning technological interventions from the perspective *Technologies for Freedom*.

The thesis is divided into three self-contained chapters complemented by an introduction and a section for discussion of results and conclusions. Each self-contained chapter is an article published in recognized scientific journals or prestigious publishing books.

## Resum

L'objectiu general d'aquesta tesi és contribuir a la millora de la qualitat de les intervencions tecnològiques de cooperació per al desenvolupament. El marc teòric emprat és l'Enfocament de les Capacitats per al Desenvolupament Humà, la investigació se centra a analitzar els efectes de quatre projectes d'electrificació rural implementats per l'organització no governamental Practical Action a Cajamarca (Perú).

Per dur a terme l'estudi, la tesi contempla el disseny *ad hoc* d'una metodologia que permet analitzar els efectes dels projectes en termes de benestar i agència en les persones. Els resultats confirmen que els projectes d'electrificació mitjançant energies renovables aporten beneficis a les comunitats, relacionats principalment amb la salut (per exemple: reducció de fum a les cases en substituir les espelmes per electricitat) o l'educació (millors condicions d'estudi, ús d'ordinadors, etc.). En canvi, també hi ha d'altres beneficis no contemplats per endavant per Practical Action, però valorats per les persones: relacionats, per exemple, amb la religió o la participació comunitària.

Tanmateix, de la investigació es desprenen les limitacions dels projectes dissenyats exclusivament per proveir una tecnologia, electricitat en aquest cas, que no tenen en compte els elements que poden contribuir a una expansió desigual de les capacitats de les persones.

En aquesta tesi es proposa una visió de la tecnologia que, per al·lusió a la principal obra d'Amartya Sen - *Development as freedom*, s'ha denominat *Technologies for Freedom*. Aquest enfocament pretén incorporar els elements centrals de l'Enfocament de Capacitats per al Desenvolupament Humà a les intervencions de tall tecnològic, de tal manera que els projectes amplien les opcions reals que valoren les persones sota uns principis d'equitat, sostenibilitat, apoderament i agència. Per acabar, l'estudi inclou algunes recomanacions a tenir en compte en planificar les intervencions tecnològiques des de la perspectiva *Technologies for Freedom*.

La tesi s'estructura en tres capítols autocontinguts, es complementa amb una introducció i un apartat de discussió de resultats i conclusions. Cada capítol autocontingut constitueix un article publicat en revistes científiques reconegudes o en llibres d'editorials de prestigi.



# ÍNDICE

## de contenidos

### Capítulo 1

1. INTRODUCCIÓN .....	15
1.1. OBJETIVOS DE LA TESIS .....	16
1.2. PUBLICACIONES INCLUIDAS EN LA TESIS .....	19
1.3. REFERENCIAS .....	21

### Capítulo 2

2. DE LO INDIVIDUAL A LO COLECTIVO: RETOS PARA LOS PROYECTOS DE COOPERACIÓN DE CORTE TECNOLÓGICO .....	23
2.1. INTRODUCTION .....	25
2.2. HISTORY OF TECHNOLOGY-ORIENTED DEVELOPMENT PROJECTS .....	26
2.2.1. Appropriate Technologies .....	26
2.2.2. Critiques to Appropriate Technologies .....	27
2.2.3. UNDP Vision of Technology for Human Development .....	28
2.3. THE CAPABILITY APPROACH .....	30
2.3.1. Core Concepts .....	30
2.3.2. Agency .....	32
2.3.3. From an Individual to a Collective Approach .....	33
2.4. TECHNOLOGIES FOR FREEDOM .....	35
2.4.1. What is New in T4F? .....	35
2.4.2. TF4 Versus Other Approaches .....	37
2.5. CONCLUSION .....	38
2.6. REFERENCES .....	40
ANEXO: IMAGEN DE LA PRIMERA PÁGINA DE LA PUBLICACIÓN .....	43

## Capítulo 3

3. TECHNOLOGIES FOR FREEDOM: UNA VISIÓN DE LA TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO HUMANO .....	45
3.1. INTRODUCCIÓN .....	48
3.2. TECNOLOGÍA Y DESARROLLO: VISIONES Y APLICACIONES EN LA COOPERACIÓN AL DESARROLLO .....	49
3.2.1. Modernización y transferencia de tecnología .....	50
3.2.2. Tecnologías Apropriadas .....	50
3.2.3. Tecnologías para el Desarrollo Humano .....	51
3.3. TECHNOLOGIES FOR FREEDOM: UNA VISIÓN DE LA TECNOLOGÍA CENTRADA EN LAS PERSONAS .....	53
3.3.1. El Enfoque de Capacidades para el Desarrollo Humano .....	54
3.3.2. El enfoque “Technologies for Freedom” .....	57
3.4. CASO DE ESTUDIO: LOS PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN DE PRACTICAL ACTION EN PERÚ .....	60
3.4.1. Metodología para analizar proyectos desde el Enfoque de Capacidades .....	61
3.4.2. Evidencias. Las T4F amplían la base de información para analizar los proyectos .....	63
3.4.3. Pistas para el trabajo de Practical Action .....	65
3.5. CONCLUSIONES .....	66
3.6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	67
ANEXO: IMAGEN DE LA PRIMERA PÁGINA DE LA PUBLICACIÓN .....	70

## Capítulo 4

4. DESIGUALDADES Y BIENESTAR EN PROYECTOS TECNOLÓGICOS: UNA APROXIMACIÓN A LOS PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL EN CAJAMARCA (PERÚ) DESDE EL ENFOQUE DE LAS CAPACIDADES .....	73
4.1. INTRODUCTION .....	76
4.2. THE NEED FOR PEOPLE-CENTRED TECHNOLOGY .....	77
4.3. CONTRIBUTIONS OF THE CAPABILITY APPROACH TO TECHNOLOGICAL PROJECTS .....	78
4.3.1. Development as the process of expansion of real freedom .....	78
4.3.2. A framework to analyse gender inequalities .....	79
4.3.3. Technological aid projects, gender and the Capability Approach .....	81
4.4. CASE STUDY: PRACTICAL ACTION ELECTRIFICATION PROJECTS IN CAJAMARCA .....	84
4.4.1. Practical Action projects management system .....	84
4.4.2. Methodology for project analysis using the Capability Approach .....	86
4.5. ANALYSIS AND DISCUSSION OF RESULTS .....	88
4.5.1. Extending the basis of information for the interventions analysis .....	88
4.5.2. Gender inequalities in technological projects .....	89
4.6. CONTRIBUTIONS OF THE CAPABILITY APPROACH TO PRACTICAL ACTION PROJECT PLANNING .....	91
4.7. CONCLUSIONS. TECHNOLOGY: NECESSARY BUT NOT SUFFICIENT FOR DEVELOPMENT .....	93
4.8. ACKNOWLEDGEMENTS .....	93
4.9. REFERENCES .....	94
ANEXO: IMAGEN DE LA PRIMERA PÁGINA DE LA PUBLICACIÓN .....	97

Capítulo 5

5. DISCUSIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS ..... 99

Capítulo 6

6. CONCLUSIONES ..... 105

BIBLIOGRAFÍA ..... 109

ANEXO: PRESENTACIONES EN CONGRESOS ..... 116



# CAPÍTULO 1

## Introducción



TF  
4

## 1.1.

## OBJETIVOS DE LA TESIS

La tecnología ha sido, a lo largo de la historia, una poderosa herramienta para el desarrollo. Desde la rueda, que permitió al ser humano transportar cargas pesadas, a los actuales teléfonos móviles, que permiten a las personas estar comunicadas desde cualquier punto del planeta. La tecnología también se ha utilizado de diferentes maneras para reducir la pobreza y las desigualdades – desde proyectos de abastecimiento de agua o electrificación, a implementar sistemas de educación a distancia o telemedicina. Las posibilidades tecnológicas para resolver problemáticas del desarrollo han ido tomando protagonismo tanto en los círculos tecnológicos como en los propios de la agenda del desarrollo. Sirvan de ejemplo los informes de la UNCTAD, 2008, Banco Mundial, 2004, UNESCO, 2003 o PNUD, 2001.

Gran parte de la ayuda internacional se canaliza desde los años sesenta a través de proyectos de cooperación al desarrollo. De manera aislada no tienen efectos sostenibles en términos de desarrollo pero, dada su flexibilidad, los proyectos se convierten en instrumentos versátiles para operativizar políticas, planes y programas de desarrollo. Es por ello que las agencias internacionales de ayuda al desarrollo, las organizaciones no gubernamentales de desarrollo (en adelante ONGD) y el resto de actores del sistema de cooperación internacional encaminan una parte considerable de la ayuda en forma de proyectos. Muchos de estos proyectos son tecnológicos, pues tienen como objetivo principal suministrar una tecnología (electricidad, agua, saneamiento, internet, etc.),

tienen una vertiente principal de carácter tecnológica o incluso son directamente proyectos de transferencia de tecnología. Tanto ONGD del ámbito de la ingeniería (como Ingeniería Sin Fronteras ISF/EWB, Practical Action PA-ITDG, Ingenieros Contra la Pobreza EAP, Ingenieros Registrados para el Desarrollo y la Emergencia RedR,...) como organizaciones profesionales (como la Federación Mundial de Organizaciones de Ingenieros) han venido desarrollando una intensa actividad y esfuerzos en reducir la pobreza y promover el desarrollo.

Sin embargo, tras más de medio siglo de cooperación internacional para el desarrollo, el balance no es muy positivo en las intervenciones de corte tecnológico. Cientos de paneles fotovoltaicos abandonados o numerosos proyectos de modernización agrícola rechazados, son simplemente dos ejemplos de este fracaso. En muchos proyectos la tecnología se transfiere o implementa pero teniendo en cuenta principalmente aspectos tecnológicos. Incluso cuando los proyectos tecnológicos incorporan aspectos sociales o ambientales se suele prestar poca atención a los procesos relacionados con la implementación o transferencia de esas tecnologías. Aún cuando se ha realizado previamente un análisis social, cultural, ambiental y organizacional de la población objeto del proyecto, es común dejar de lado otros aspectos que consideramos importantes. Nos referimos, por ejemplo, a la participación de las personas beneficiarias de esos proyectos en la toma de decisiones importantes, en el papel transformador que puede jugar la tecnología en las relaciones de poder exis

tentes o en la equidad en el acceso, propiedad y uso de esa tecnología.

Por lo tanto, creemos necesaria una visión de los proyectos tecnológicos más amplia, centrada en las personas, que además de proveer un producto o servicio tecnológico, cuestione aspectos relacionados con la equidad, la participación, el empoderamiento, las relaciones de poder, la apropiación o la sostenibilidad.

En esta tesis se abordará el Enfoque de las Capacidades como el marco teórico que puede aportar los fundamentos necesarios para ampliar la visión de los proyectos tecnológicos y se conviertan en instrumentos útiles de desarrollo en la lucha contra la pobreza y la desigualdad.

Pero, ¿de qué desarrollo estamos hablando? Existen diferentes maneras de entender el desarrollo. Este trabajo se sitúa en la línea de los nuevos enfoques del desarrollo humano que ligan el desarrollo con la ampliación de las libertades de las personas. El enfoque del desarrollo humano se basa, fundamentalmente, en los escritos del premio nobel de economía Amartya Sen y las contribuciones de la filósofa Martha Nussbaum. Según este enfoque, conocido como Enfoque de las Capacidades (del inglés, Capability Approach), el éxito de las intervenciones de desarrollo depende de que las opciones de las personas para poder conducir su propia vida se hayan ampliado (Sen, 1999). Este enfoque propone superar la visión utilitarista del desarrollo, entendido como el aumento de ingresos, hacia una visión del desarrollo como el proceso de expansión de capacidades o libertades reales que disfrutaron las personas (Sen, 1985).

La característica principal del Enfoque de Capacidades (en adelante EC) es que se centra en fomentar la habilidad de las personas para alcanzar las cosas que consideraran importantes. Por lo tanto, el bienestar de las personas pasa a estar definido por las capacidades de elección y las libertades, en vez de estar marcado exclusivamente por los ingresos económicos. Otro concepto fundamental en el EC es el de agencia, muy relacionado con la participación y el empoderamiento. Sen (1999) defiende el desarrollo como el proceso de permitir a las personas ampliar sus opciones y habilidades para que puedan llevar a cabo la vida que tienen razones para valorar: “[D]evelopment consists of the removal of various types of unfreedoms that leave people with little choice and little opportunity of exercising their reasoned agency” (Sen, 1999, p. xii). Desde esta perspectiva las personas son entendidas como agentes activas del cambio y no como receptores pasivos de ayuda.

Sin embargo, pese a lo rico de este enfoque, no existen demasiados trabajos que hayan profundizado en las potencialidades del EC para analizar los proyectos de desarrollo. Sí que hay mucha investigación en el uso del EC para examinar el impacto de las políticas públicas en contextos nacionales y locales a partir de indicadores de carácter cuantitativo (un ejemplo de este tipo de investigaciones puede verse en los trabajos de Chiappero-Martinetti, 2009; Comim, 2008), pero la realidad más micro y acotada a las intervenciones en el marco de la cooperación internacional necesita de mayor investigación aplicada.

Este trabajo pretende, precisamente, ayudar a completar ese vacío aportando una investigación aplicada sobre las potencialidades que tiene el EC para entender los proyectos tecnológicos de cooperación al desarrollo como medio para ampliar las opciones de las personas. Es decir, que el producto de una intervención tecnológica no sea solamente un artefacto o servicio tecnológico, sino que además sirva como proceso y medio para expandir la capacidad de las personas de alcanzar la vida que les gustaría llevar y la habilidad y libertad para ayudarse a sí mismas.

La investigación tiene por objetivo general contribuir a la mejora de la calidad de las intervenciones de cooperación al desarrollo, analizando las aportaciones del EC a la realización de proyectos tecnológicos en el marco de la cooperación internacional para el desarrollo.

Para alcanzar esa meta se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Explorar el EC y su aplicabilidad a proyectos tecnológicos de cooperación internacional. Contribuir al debate sobre la operacionalización del EC.
- Desarrollar un marco conceptual tecnología – desarrollo humano (*Technologies for Freedom*).
- Aportar nuevas visiones al ámbito del diseño, seguimiento y evaluación de las intervenciones de desarrollo que orienten sus prácticas hacia los objetivos del desarrollo humano.
- Crear una metodología específica para analizar las cosas que valoran las personas y el contexto que influye en el conjunto de capacidades reales de los individuos.
- Analizar cuatro proyectos tecnológicos de cooperación al desarrollo implementados por la ONGD *Practical Action* en Perú desde el EC.

Esta investigación se presenta mediante compendio de publicaciones científicas. Los objetivos específicos han sido abordados por medio de publicaciones. En el siguiente apartado se muestra la estructura de la tesis, la relación entre los objetivos y las publicaciones, y se describen brevemente las tres publicaciones.

1.2.

## PUBLICACIONES INCLUIDAS EN LA TESIS

La estructura de la tesis se basa en tres capítulos auto-contenidos que se corresponden con tres publicaciones científicas publicadas (o por publicarse) en revistas o editoriales de reconocido prestigio. Las publicaciones han pasado en todos los casos una revisión científica ciega por pares.

Los tres artículos están presentados en orden cronológico de publicación, mostrando una evolución en la madurez de la tesis.

La primera publicación se titula ***“From individuality to collectivity: the challenges for technology-oriented development projects”***. Se trata de un capítulo publicado en el libro “The capability approach, technology and design” (Oosterlaken, I. and van den Hoven, I. (eds.) 2012) de la editorial internacional Springer, con revisión ciega por pares. Este capítulo se corresponde con el **estado de arte** de los proyectos de cooperación de corte tecnológico y un primer intento de sintetizar el **marco teórico** de la presente tesis doctoral. En efecto, el artículo analiza la evolución de los proyectos de cooperación de corte tecnológico a lo largo de las últimas décadas y las limitaciones que han encontrado las intervenciones en comunidades rurales a la hora de promover cambios significativos en las vidas de las personas. Además, se analiza el Enfoque de Capacidades para el Desarrollo Humano como marco teórico que debe guiar los proyectos de cooperación tecnológicos y se propone situar el foco de las intervenciones en promover la agencia individual y

colectiva. En alusión a la obra más conocida de Amartya K. Sen (1999) *“Development as Freedom”*, en este trabajo se denomina Technologies for Freedom a la forma de entender los proyectos tecnológicos implementados en comunidades empobrecidas desde el Enfoque de Capacidades.

♦ ♦ ♦

La segunda publicación que conforma esta tesis doctoral se denomina ***“Technologies for Freedom: una visión de la tecnología para el desarrollo humano”*** y está publicada en la revista Estudios de Economía Aplicada, en un monográfico sobre cooperación internacional (diciembre 2012). Se trata de una revista muy bien posicionada en índices de ciencias sociales como IN-RECS (posición 13 de 136 revistas de economía). En este trabajo se presenta la **metodología** de la tesis y los **estudios de caso** analizados en terreno. Se trata de cuatro proyectos de electrificación rural ejecutados por la ONGD Practical Action en Cajamarca, Perú, analizados desde el Enfoque de Capacidades. Por último, el artículo analiza las primeras evidencias y propone algunas recomendaciones a Practical Action derivadas de la investigación.

♦ ♦ ♦

La tercera publicación incluida en la tesis es sin duda la más importante y se titula ***“Are technological projects reducing social inequalities and improving people’s wellbeing? A Capability Approach analysis of renewable energy based electrification projects in Caja-***

**marca, Peru**". El artículo acaba de ser publicado en noviembre del 2013 en la versión on-line del *Journal of Human Development and Capabilities* y en breve será publicado en la edición impresa. Se trata de una revista de la editorial Routledge, indexada en el Journal Citation Report (JCR), especializada en el Enfoque de Capacidades y el Desarrollo Humano. El artículo analiza y discute en profundidad los **resultados de la tesis** doctoral, entre los que destacan la idoneidad

del Enfoque de Capacidades como marco para ampliar la base de información sobre la que analizamos las intervenciones. En concreto, se profundiza sobre las desigualdades de género que pueden acarrear los proyectos de electrificación rural. Además, puesto que se trata de una revista especializada en capacidades, el trabajo ahonda en el marco teórico en la relación entre tecnología, género y capacidades.

♦ ♦ ♦

1.3.

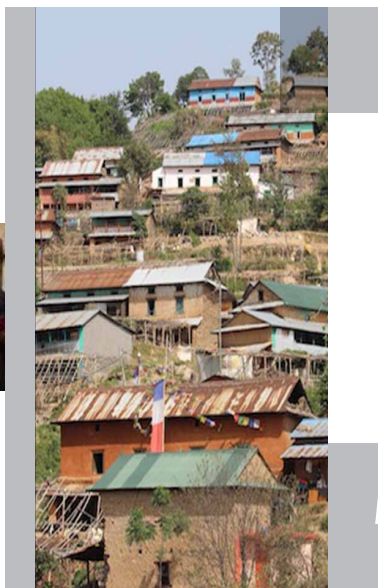
## REFERENCES

- BM (2004). *Informe sobre el desarrollo mundial. Servicios para los pobres*. Washington (US): Banco Mundial (BM).
- CHIAPPERO-MARTINETTI, E. (2009). *Sviluppo umano sostenibile e qualità della vita. Modelli economici e politiche pubbliche*, (co-editor: Stefano Pareglio). Carocci Editore.
- COMIM, F. (2008) Measuring capabilities, in: S. Alkire, M. Qizilbash and F. Comim, (eds.) *The capability approach. Concepts, Measure and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OOSTERLAKEN, I; VAN DEN HOVEN, J. (eds) (2012). *The Capability Approach, Technology and Design*. Dordrecht: Springer.
- PNUD. (2001). *Informe sobre desarrollo humano. Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo*. Madrid: Mundi-prensa.
- SEN, A. (1999). *Development as freedom*. New York: Oxford University Press.
- . (1985). "Well-being, agency and freedom: The dewey lectures 1984". *The Journal of Philosophy* 82 : 169-221.
- UNCTAD (2008). *World Investment Report 2008: Transnational Corporations and the Infrastructure Challenge*. United Nations Conference on Trade and Development. New York: United Nations Publications.
- 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.



# CAPÍTULO 2

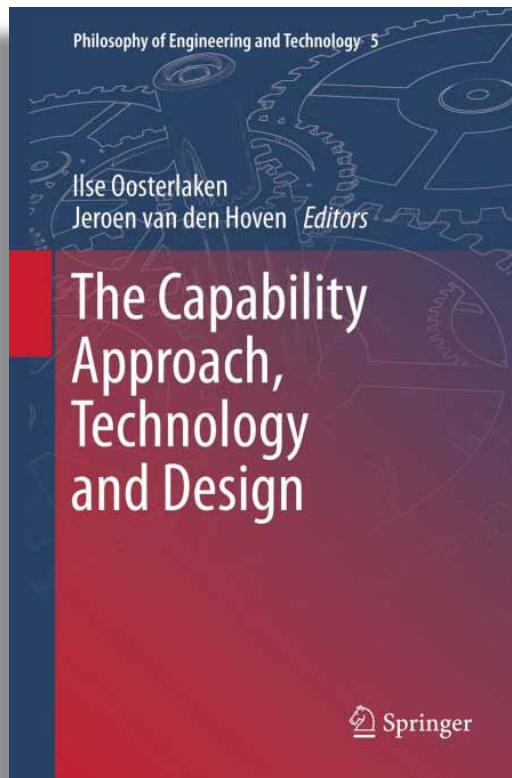
## De lo individual a lo colectivo



T<sub>4</sub>F

## 2. DE LO INDIVIDUAL A LO COLECTIVO:

Retos para los proyectos  
de cooperación de corte  
tecnológico



**From individuality to collectivity:  
the challenges for technology-  
oriented development projects**

AUTORES

Álvaro Fernández-Baldor, Andrés Hueso  
y Alejandra Boni.

PUBLICACIÓN

The Capability Approach, Technology  
and Design.

Oosterlaken, I; Van den Hoven, J. (eds).  
2012. Dordrecht: Springer. pp. 135 – 152.

2.1.

## INTRODUCTION

**T**hroughout history, technology has been a powerful tool for development. The wheel allowed us – for example – to transport heavy loads and, more recently, mobile phones enabled us to communicate from any place in the world. Technology is also used for poverty reduction in many different ways – from water supply or electrification to developing long-distance education or telemedicine.

However, over the past decades numerous technology-oriented development projects have failed. The many agricultural modernization projects neglected and the hundreds of photovoltaic panels abandoned are just two examples of this failure<sup>1</sup>. In both cases technology was transferred to developing countries, but only technical issues were taken into consideration. Little attention was given to processes of technological change, thus leaving out important issues such as participation or empowerment of people. These examples show that technology, despite being important, is not the only factor that ensures the success of a technological intervention.

It is still common today to channel such technology-oriented development aid through small-scale cooperation projects implemented in rural communities or villages. As such, development projects are not an end in themselves, but rather instruments for promoting and supporting complex pro-

cesses of change and transformation. We assume that the Capability Approach provides us with the conceptual elements required to broaden our vision and enables us to go beyond specific technological results. Thus, this chapter aims to discuss technological aid projects implemented in small communities from the perspective of the Capability Approach.

For this purpose, firstly we examine the evolution of technology-oriented development projects in the last decades and the limitations of its current conceptualisation. Secondly, we present different aspects of the Capability Approach that can help us to re-conceptualise technology-oriented aid projects implemented in small communities. Special attention is given to agency and the tension between the individual and the collective. We will call our new conceptualisation of technology in the context of human development *Technologies for Freedom* (T4F). In this chapter we will present three case studies of power projects based on previous field research of the authors that illustrate the different steps of technology-oriented development projects discussed herein. Finally, we point out some characteristics that a technology-oriented development project should consider if its final purpose is to expand the freedom of community members.

---

1. Some example can be seen in Dufumier (1996) and James (1995).

## 2.2.

# HISTORY OF TECHNOLOGY-ORIENTED DEVELOPMENT PROJECTS

## 2.2.1.

## Appropriate Technologies

India, at the end of the nineteenth century, is identified as the place where the Western concept of Appropriate Technology (AT) had its genesis. The thought of the reformers of that society was oriented to the rehabilitation of traditional technologies, used in villages, as a fighting strategy against British domination. Between 1924 and 1927, Gandhi spent a long time spreading the Charkha. This spinning wheel was both a tool and a symbol of the Indian independence movement. The Charkha, a small, portable, hand-cranked wheel, is ideal for spinning cotton and is recognized as the first equipment that was labelled as 'technologically appropriate'. Promoting self-sufficiency in cloth making represented a way of fighting against social injustice and the caste order established in India. Thus, a political conscience arose in millions of people, especially in rural areas, about the necessity of renewing the Indian native industry. This can be expressed in the famous Gandhi's words: "Production for mass, not mass production" (Kumar 1993, p.535).

Gandhi's protection of male and female handicrafts in villages did not imply a static conservation of traditional technologies. Rather, it promoted an improvement of local techniques, the adaptation of modern technology to the environment and local conditions of India, and support of scientific and technological research oriented to identifying and solving the problems of people. The final objective was the transformation of the Indian society through an endogenous process, and not by an external imposition. Therefore, in the social doctrine of Gandhi "the concept of appropriate technology is clearly defined, even though he never used it" (Herrera 1983, p.11).

Gandhi's ideas were also applied in China and, later, influenced a German economist – E.F. Schumacher – who introduced and popularised the Appropriate Technology (AT) term in the Western world. In order to be appropriate for developing countries, the technology would have to be small scale, simple, environmentally friendly and low cost technology. Schumacher established the Intermediate Technology Developing Group (now called Practical Action) and published amongst others *Small is beautiful: economics as if people mattered* (Schumacher 1973), which was translated into more than 15 languages.

The AT movement had a big impact. During the 1970s and 1980s many research groups proliferated in northern countries, concerned with developing and implementing technological artefacts based on the AT ideas. Although the main purpose of those groups was to reduce poverty in developing countries, they frequently dealt with issues related to the environment and alternative energy (Dagnino 2006).

We can find many definitions of AT: Alternative technology, Intermediate technology, Adequate technology, Social Appropriate technology, Environmental Appropriate

technology, Human technology, Help-self technology, Low income technology, etc. (Pérez-Foguet, Lobo, and Saz 2005; Brandão 2001). Despite these different names, some common characteristics appeared in technology-oriented development projects that were inspired by the AT movement: based on community participation, low costs of services provided, small-scale, simple, labour-intensive, respectful to local culture, the environment, et cetera. In other words, the aim was technology that would be “able to avoid social and environmental problems derived from conventional technology transfer processes and, additionally, able to decrease the technological dependence” of developing countries on the West (Dagnino 1976, p.86).

The preoccupation with unemployment around the world was a stimulus to the AT movement. The most significant example was the involvement of the International Labour Organization (ILO) which, at least at a discourse level, supported many case studies for evaluating the utilization and development of AT, mainly in Asia and Africa (Behari 1976; Goodman 1976; White 1974). These studies demonstrated the role that an intensive use of the local labour force could play in terms of better social and economic impact. But, at the same time, a lack of external support for the AT movement seems to be the reason beyond the scarcity of resources for researchers from developing countries to make their own contributions.

#### 2.2.2.

### Critiques to Appropriate Technologies

Most of the critiques of AT are presented from the perspective that science and technology are not neutral and technology-oriented aid projects involve decisions which incorporate values. Those values can generate justice or injustice, safety or insecurity, etc., depending on the decisions made when designing and transferring technologies. Unfortunately, in most AT projects the communities are only involved in a final stage of technology transfer, as the stakeholder that benefits from technology designed in developed countries (Leach and Scoones 2006; Chambers 1997). Deepening on this disapproval, its detractors focus on the view that AT is more a movement of retired researchers in developed countries than a real initiative able to make a significant change in the South (Dagnino 2006). In fact, most of the research groups in AT are located in developed countries<sup>2</sup>. Underlying this critique is the idea that increasing the set of technological alternatives offered to developing countries is not sufficient to change the nature of the process of creation and diffusion of technologies and knowledge. Consequently, AT will just be a downgrading of conventional Western technologies (Herrera 1983; Leach and Scoones 2006; Shiva, 2009).

Furthermore, ATs are usually understood in a narrower “micro” sense, as concrete and specific technological solutions to the main problems faced by the poor in developing countries. In this sense AT has been criticized on the grounds of being excessively technocentric and not taking into consideration problems and realities present at a macro level in developing countries (Pérez-Foguet et al., 2005).

---

2. Engineers Without Borders in many developed countries; Practical Action or Tearfund in UK; Village Earth, AIDG or Whitman Direct Action in USA; Centre for Appropriate Technology in Australia; among others.

Another critique is centred on the replication of the technology. The specific context of implementation in developing countries makes the replication of AT artefacts or models more complicated. Hence, it is difficult to transfer a technology because the context and the people who will use this technology are also different (Chambers 1997). For example, a single energy (wind, solar or hydro) technology can work perfectly in a community, but when is transferred to another community, even if it has similar characteristics (related to the wind, radiation, or water flow and jump height), it may not work. Other factors, such as power relations, social rules or gender roles play an important role in aid projects and must be considered if we wish to achieve a successful intervention.

2.2.3.

## UNDP Vision of Technology for Human Development

In 2001, after eleven Human Development Report (HDR) editions, the United Nations Development Programme (UNDP) published the HDR 2001: Making new technologies work for human development. This was the first attempt to link technology and development under the approach of Human Development. At the beginning, in the foreword, we read:

“[...] technology is used to empower people, allowing them to harness technology addressing specific problems facing poor people – from combating disease to developing distance education – have proved time and again how technology can be not just a reward of successful development but a critical tool for achieving it” (United Nations Development Programme 2001).

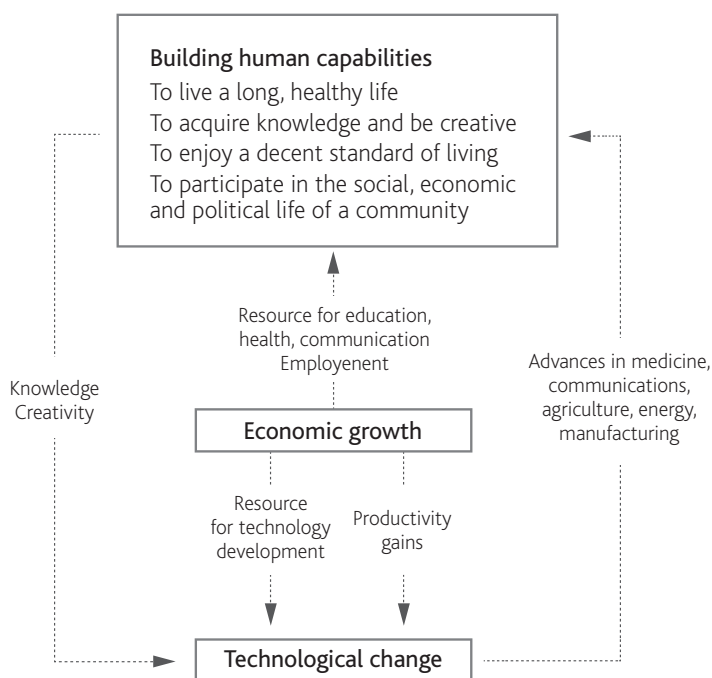


Figure 1. Links between technology and human development. Source: adapted from UNDP (2001, p. 28)

Figure 1, created by the UNDP, shows how technological innovation affects human development in two different ways. First, directly, because products –vaccines, access to Internet, etc.– improve people’s health, nutrition, knowledge and living standards, and increase people’s ability to participate more actively in the social, economic and political life of a community. Thus, according to the UNDP approach one way to achieve human development is through innovations such as drought-tolerant plant varieties for farmers in uncertain climates, vaccines for infectious diseases, clean energy sources for cooking or Internet access for information and communications.

And secondly, technological innovation contributes to human development because of its impact on economic growth through the productivity gains it generates. Economic growth raises the crop yields of farmers, the output of factory workers and the efficiency of service providers and small businesses. It also creates new activities and industries –such as the information and communications technology sector– contributing to economic growth and employment creation. In addition, human development is a means for technology development, so “human development and technology advance can be mutually reinforcing, creating a virtuous circle” (United Nations Development Programme 2001).

But, as we argue in this chapter, and according to other authors (Herrera 1983; Leach and Scoones 2006; Shiva 2009), if there are no processes of alternative generation and diffusion of knowledge, the change in the lives of the poorest will not be sufficient. In the 2001 HDR it is not clear what “technological change” means. It is a *black box* where knowledge, creativity and economic resources are supposed to be transformed into productivity gains and advances in medicine, communications, agricultures, energy and so on. But, do these processes always involve a true community development? Is there a real change in the lives of the poorest? It seems that this ‘positive’ view of technology forgets concepts such as empowerment, equality, productivity and sustainability, the basic principles of human development (Ul Haq 1995). Moreover, there is no doubt that medical breakthroughs such as immunizations and antibiotics resulted in faster gains in the last century. But most of the technological innovations were produced in developed countries, and diffused and adapted to developing countries. Thus, the technological divide was maintained and the dependence increased.

Despite the fact that the UNDP has adopted, at least at a discourse level, the paradigm of human development, our main critique of the 2001 HDR is that it has not fully driven through in practice the implications of this choice. Technological innovation and economic growth are necessary, but the way in which change occurs is also important. The process of design, transfer and implementation of technology and how people participate in that process seems not to matter to the UNDP. The Chucura electrification project<sup>3</sup> is an example of a development project that we can consider under a UNDP approach.

---

3. Engineers Without Borders in many developed countries; Practical Action or Tearfund in UK; Village Earth, AIDG or Whitman Direct Action in USA; Centre for Appropriate Technology in Australia; among others.

**Chucura is an indigenous Aymara community in the rural area of La Paz (Bolivia), which benefits from some privileges as it is inside a National Park. In 2003 national and international donors funded a micro hydro power plant of 21 kW, which was designed and built by a university in La Paz. The community was supposed to participate in the construction, but in the end only few families did. When the project finished, people started to benefit from all the advantages of having the plant: reduction of 50% of household expenditures for energy services, better conditions for studying, access to TV, better health due to elimination of the smoke generated by lighting, public lighting, etc. Some time afterwards, however, the plant started having maintenance problems. As nobody seemed to be responsible for maintaining it, the plant began to have more and more problems and the electricity service was interrupted very often.**

Figure 2. Case 1: Example of UNDP vision

In case 1, a technology (hydro power plant) was introduced into a poor community. The energy service was supposed to improve the living standards of people. But everything appears to indicate that the project has not been successful, and it does not seem to have failed due to a technical problem. The UNDP/HDR 2001 vision assumes that a technological change (in this case a micro hydro power plant) translates directly into human development for community members. But in development practice there are other important issues to keep in mind if we wish to achieve a sustainable and successful intervention. It is important to consider environmental and political issues, but also real participation and empowerment, as well as the inequalities and differences between human beings and the real freedoms of people to choose their well being (Dubois 2006). In Chucura no attention was paid to such issues.

We believe that the Capability Approach is an interesting framework for reconceptualising technology-oriented development projects, as it provides a more complex view on their impacts and processes.

### 2.3.

## THE CAPABILITY APPROACH

### 2.3.1.

#### Core Concepts

**A** martya Sen's Capability Approach provides the philosophical basis of the human development paradigm (Fukuda-Parr 2003). This paradigm, promoted by the UNDP and discussed in the HDRs, covers all aspects of development – from economic growth to international trade; budget deficits or fiscal policy; savings, investment or technology; basic social services or safety nets for the poor. No aspect of the development model falls out-

side its scope, but the point of reference remains the widening of people's choices and the enrichment of their lives (Alkire and Deneulin 2009). This approach has four key principles: equality, sustainability, productivity and empowerment (see among others, Ul Haq 1995), even if other principles such as responsibility or respect for human rights also matter (Alkire and Deneulin 2009). It regards economic growth as essential, but emphasizes the need to pay attention to its distribution, analyses at length its link with the quality of human lives and questions its long-term sustainability.

The capability approach focuses on peoples' capabilities or real possibilities of leading a life which they have reasons to value (Sen 1979, 1999). Capabilities and functionings are two key concepts in the approach. Capabilities refer to different combinations of functions which can be achieved, where functionings are "the different things that a person can value doing or being" (Sen 1999, p.3). These beings and doings together constitute what makes a life valuable. Functionings include working, resting, being literate, being healthy, being part of a community, being respected, and so forth. The distinction between functionings and capabilities achieved is a distinction between what has been realised and what is effectively possible; in other words, between achievements, on the one hand, and freedoms or valuable options from which one can choose, on the other (Robeyns 2005). Capabilities, then, are the freedom to enjoy valuable functions. Sen defines freedom as "the real opportunity that we have to accomplish what we value" (Sen 1992, p.31). Capabilities are the specific positive freedoms: the freedom to do or be what one values. Freedom, thus, plays a substantive role in development.

In this regard, Sen's capability approach has gone beyond the utilitarian perspective when it comes to judging the way a society functions and develops (Sen, 1979, 1989). Freedom is an end in itself, and not only a means for other types of uses. Therefore, for a society to develop, the main sources of freedom deprivation must be eliminated. Under this approach, the main purpose of development is to expand people's choices or, in other words, to create an enabling environment for people to enjoy long, healthy and creative lives.

One interesting thing of the capability approach is that it focuses primarily on the process instead of stressing the results and products of the interventions (Crocker 2008). The UNDP's argues that to be empowered, people need to fully participate in the decisions and processes that shape their lives (United Nations Development Programme 2005). According to Alkire (2005, p. 227):

"quite a few studies indicate that durable poverty reduction or enduring social change occurs when some poor persons, as well as others in their society, participate actively in development processes. Such is the strength of this finding that it has become a truism to advocate the 'participation' and 'empowerment' of persons in many dimensions".

In that 'participatory' process, the capability approach takes into account social inequalities generated by diversity (Watts and Bridges 2006), where equality does not mean equal income, but equal human capabilities (Walker 2006). We argue that also in technology-oriented development projects implemented in small communities, an inclusive and fair participation process is needed. Such a process will allow to include different points of view to count in choosing which goals to pursue.

Thus, although the UNDP has adopted the capability approach, at least at a discourse level, in practice it has not fully exploited the potential of the approach. Applying

the capability approach has more implications, such as the focus of attention on participation, distribution or inequalities. At this point we can introduce a second case study, Charía, which deviates substantially from the aforementioned case. In this second step (Case 2), other issues such as public spaces of deliberation and effective participation were added to the UNDP vision (Case 1), thus ensuring the sustainability of the project.

**Charía is another Aymara community in the rural area of La Paz, with a population of 80 families. In 1996, a micro hydro power plant was built with strong participation of the community. Decisions were made in deliberative and democratic community assemblies, taking into account the views of all members. Nowadays, the plant is still working and has provided many improvements for the well being of the community. Examples are the improvement of the conditions and means for studying, the reduction of indoor smokes (caused by lighting) or the improvement in health care services. In addition, the community created a fund that guarantees the sustainability of the project. All this results in an expansion of the capabilities of the members of the community (the capability to be educated or to have good health).**

**Figure 3.** Case 2: Example of expansion of individual capabilities

The project has thus been successful, but would it be possible to think of a project able to promote a deeper change? We believe so. Technology-oriented development projects should go further if they want to make communities more capable of shaping their future. A less explored concept of the capability approach, 'agency', can help us to think about a deeper change.

### 2.3.2.

## Agency

**A**nother central concept in the capability approach is agency, defined as the ability to act according to what one values or –in Sen’s words- “what a person is free to do and achieve in pursuit of whatever goals or values he or she regards as important” (Sen 1985, p.203). An agent is “someone who acts and brings about change, and whose achievements can be judged in terms of her own values and objectives” (Sen 1999, p.18).

Sen argues that freedom has two different aspects: opportunity and process. The opportunity aspect pays attention “to the ability of a person to achieve those things that she has reasons to value”, and the process aspect focuses attention on “the freedom involved in the process itself” (Sen 2002, p.10). The notion of capability refers to the opportunity aspect of freedom, while the notion of agency refers to the personal process of freedom (Des Gasper, 2007). Freedom and agency are mutually interconnected: “wider freedoms allow agents to act and achieve the goals they value, while the exercise of agency leads to a further widening of freedoms” (Ibrahim, 2006, p. 400).

As Sen’s states, “greater freedom enhances the ability of people to help themselves, and also to influence the world, and these matters are central to the process of development” (1999, p. 18). So, from this perspective, development relies on people’s freedom

to make decisions and advance key objectives. People themselves decide upon what kind of development they would like for themselves, so that "people who enjoy high levels of agency are engaged in actions that are congruent with their values" (Alkire 2007).

Agency differs from well being in the sense that agency is not only concerned with the goals that lead to a person's own wellness or personal welfare, but to all the goals he/she has in mind (Crocker 2008). This distinction is important as one can pursue objectives that may reduce one's welfare, for example, when parents starve in order to give their children enough food. Thus, agency goals may incorporate commitments to other individuals or to causes, and occasionally their pursuit may result in actions deleterious to the individual's own well being (Sen 1985).

In this regard, Crocker makes it clear that agency "provides conceptual space for a conception of freedom and responsibility that breaks decisively with any egoism that claims that humans are no more than strict maximizers of a narrowly defined self-interest" (Crocker, 2008, p.5).

### 2.3.3.

## From an Individual to a Collective Approach

When people and social groups are recognized as agents, they can define their priorities and choose the best means to achieve them. However, the capability approach is often criticized for its excessively individualistic vision, as it is mainly concerned with 'individual capabilities' (Ballet, Dubois, and Mahieu 2007; Stewart 2005; Deneulin and Stewart 2001). But individuals cannot be considered independently of their relationships with other people and with the institutions (Ballet, Dubois, and Mahieu 2007). Sen (1982) also recognizes the importance of social values in affecting the acts of individuals. Furthermore, some scholars argue that belonging to a community and participating in its day-to-day life has an impact on the level of well being of the individuals (Nussbaum 1988, 2000; Alkire 2002; Robeyns 2003). This tension between the individual and the collective is particularly relevant to our work, because most technology-oriented aid projects are implemented in local communities (small groups of people living in a common location), and require collective action of their members.

Disagreements and inconsistencies seem to appear once the space for evaluation between individuals and collectives is defined. Some would argue that the capability approach takes into consideration structural processes, but the evaluations should be concerned in the realm of individuals. Collectives would be omitting the voice of the oppressed, therefore reinforcing unequal power relations. Meanwhile, critics within the capability approach would argue that one needs to engage in the understanding of collective (or social) capabilities (see Evans 2002; Deneulin and Stewart 2002 and Ibrahim 2006).

But, what are collective capabilities? Stewart (2005) states that group capabilities (or collective capabilities) are just the average of individual capabilities. However, other capability approach scholars as Comim and Kuklys (2002) or Ballet, Dubois, and Mahieu (2007) view collective capabilities as more than a sum of individual capabilities, as a result of social interactions. We can find a clear definition in Ibrahim (2006). She defines collective capabilities as "the newly generated functioning bundles a person obtains by virtue of his/her engagement in a collectivity that help her/him achieve the life he/she has reason

to value” (Ibrahim, 2006, p. 398). In that work, Ibrahim demonstrates how the poor can act together to expand and exercise new ‘collective capabilities’.

At this point we can contextualise the concept of collective capabilities with a third case study in Comunidad Nueva Alianza (figure 4).

**Comunidad Nueva Alianza is an example of a community where a technology-oriented development project ignited a change for a whole group. Nueva Alianza is a community of 45 coffee producer families in the rural area of Guatemala. An international donor funded a micro hydro power plant requested by this community. Although the final amount of energy delivered did not match the initial forecast, this project represented a considerable advance on the development process of the inhabitants of Nueva Alianza. The power plant is working properly and has provided for many improvements in the well being of the community, such as reduction of indoor smokes, illuminated homes or prevention of unnecessary trips to the city to buy diesel. But most importantly, the project has served as a driving force for the community to become involved in other new projects, and now everyone in the community is benefiting of new improvements. The telecenter project or the pig farm are just two examples by which the community benefits of Internet access, new incomes or greater variety of foods. This was possible thanks to the participation and involvement of the whole community and the enthusiasm put into the projects. The success of the first project (electrification) led the community to believe in their ability to face new challenges. In this regard, community involvement was not reduced only to implement new projects for their own benefit, but they also participated in actions that would benefit others. For instance, they engaged in rural movements to claim peasants’ rights or they started to support neighbouring communities to seek aid from different donors, stressing its commitment with other poor communities.**

**Figure 4.** Case 3: Example of expansion of collective capabilities (and collective agency)

If we go further in the Nueva Alianza case we find evidences of the collective agency described by Ibrahim. The electrification project has served, as explained in Figure 4, as a driving force for the community to become involved in other new projects. But it has also helped to claim the community’s rights, to engage in rural movements and to support other communities. We can argue, based on this case, that in technology-oriented development projects implemented in communities, people can collectively become agents of change rather than being mere recipients of transferred technology. Through participation in collective technology-oriented projects, people can re-negotiate the distribution of resources, challenge inequalities and claim their rights, hence gaining individual, but also collective agency.

## 2.4.

# TECHNOLOGIES FOR FREEDOM

What are the differences between the Case 1 (Chucura), Case 2 (Charía) and Case 3 (Nueva Alianza) projects if all three got a rural area electrified? As we have seen in the three cases, a technological project was implemented in a poor community, using an appropriate technology: a micro hydro power plant. It is a reliable and robust technology, which does not usually cause too many maintenance problems. But, as we argue in this chapter, technology is not the only factor that ensures the success of technological intervention. Chucura inhabitants were not motivated or involved in the electrification project. In Charía's case study we see an expansion of individual capabilities, but hardly can we say that there was an expansion of collective agency of their members. We think that the project in Nueva Alianza is the really successful one, as there was a significant change following the project. This change results, in terms of the capability approach, in an enhancement of individual capabilities, but also in a strong expansion of individual and collective agency, promoting the ability of the inhabitants of Nueva Alianza to shape their future and pursue the goals they value.

We propose to use the capability approach for re-thinking technology in relation to human development. The new conceptualisation we propose allows technology-oriented development projects implemented in small communities to make an optimal contribution to the human development of its inhabitants. As we already mentioned, from the capability approach perspective, development deals with expanding people's freedom and choices (capabilities), making people more capable of shaping their future or influence the world (agency). This only makes sense under principles of equity, productivity, empowerment and sustainability (the basic principles of human development). As we referred to above when explaining the vision of the UNDP, expanding the capabilities means de facto expanding people's agency. However, our proposal is that interventions should explicitly prioritise and promote the expansion of agency. That is, technology projects, when properly set up and implemented, serve as vectors to expand the freedoms and choices for people, but also to enhance their ability (individually and as a group) to pursue goals they consider valuable. Under these conditions we can speak of *Technologies for Freedom* (T4F).

### 2.4.1.

## What is New in T4F?

Applying in depth the Capability Approach involves going beyond the vision of the UNDP HDR 2001 or the Appropriate Technologies approach. And that is the main challenge of developing T4F: re-thinking and developing technological processes that incorporate, from conceptualisation to implementation, an intention to promote human development.

The question is: How can a technological aid project serve as a vector to expand the freedoms of community members? How can the project enhance the ability of the members to pursue the goals they consider valuables?

To implement the capability approach in technology-oriented development projects has some practical implications. Although further research is needed, in this section we present some considerations that should be considered if the objective of the development project is to expand the capabilities of people, while enhancing the expansion of the agency (individual and collective).

In this regard, under the T4F perspective, the technician's role is not to implement a development project, but to facilitate a development process led by the community. Therefore, the decisions to be taken should not be presented as purely technical choices. The technician should present and facilitate the technical issues and different options as objectively as possible.

This is only possible when inclusive spaces for deliberation and participation are generated, and when people are motivated and involved in the process of choosing, designing and regulating technology. We understand design not in its narrow sense of making difficult technical calculations, but in its broader sense of valuing and choosing between different technical aspects. This task is usually reserved for external experts that may (but need not) pay attention to the interests of the community. But it is possible to involve the community in this stage of the project more directly. Workshops can be done where experts share their knowledge with the community, explaining the different design options, their consequences, the criteria to be taken into account, etc. And with good and objective facilitation, the learning process will not only travel from experts to the community but also from the community to the experts, who will better understand the community views. Thus, there will be a basis of information available for the community to be able to engage in this decision making process, and their views and values will be taken into account (not only the technicians' ones).

Under the T4F vision, each technology must be developed or adopted and adapted in interaction with the community or by the community itself. The technological artefacts (products, equipments, etc) and the organizational processes and relationships are ends of the interventions; but they also represent the means that allow people to do and achieve whatever goals or values they regard as important (individual and collective capabilities), enhancing the ability of the community to help themselves to make changes happen (individual and collective agency).

As we have seen above, this only makes sense under the principles of human development according to the capability approach. Interventions should ensure equity (participation of men and women, young and old, households affected by the HIV/AIDS pandemic and those that are not, etc), sustainability (not only environmental, rather, a sustainable collective empowerment process that persists in time), productivity (improving people's knowledge and power to make technology choices and expanding potentialities and capabilities of people to ensure income) and empowerment (enhancing the power of people to make changes happen).

2.4.2.

## TF4 Versus Other Approaches

Some of the features of the AT are shared by T4F, as community participation, local and intensive labour force, use of natural resources and respect for local culture and environment. It also agrees with the UNDP vision that technological innovation and economic growth are important to build human capabilities.

Nevertheless, T4F differs from both positions in two issues of great importance. Firstly, it focuses mainly on the process instead of stressing the results and products of the interventions. And secondly, community people play the central role in the generation and dissemination of knowledge. The type of participation in T4F projects differs from other approaches. In the AT and UNDP vision of technology transfer, the community is just informed or consulted by technicians, while under the T4F the community takes the central stage: it is fully involved from the start. Technicians actively encourage the local knowledge, informal research and development systems and facilitate community's experimentation. In the best of cases, the community even relies on their own experimentation and there is no organized communication with technicians and extensionists.

In the next figure we compare, simplistically, T4F with other approaches in community technology-oriented development projects.

	<i>Appropriate Technologies (AT)</i>	<i>Technology for Human Development (UNDP vision)</i>	<i>Technologies for Freedom (T4F)</i>
<i>Focus on</i>	Ends	Ends	Processes
<i>Generation of knowledge in community</i>	Not a target	Not a target	Yes
<i>Technology transfer process</i>	Top-down	Top-down	Bi-directional: Bottom-up and Top-down
<i>Community participation</i>	Yes	Yes	Yes
<i>Role of technician</i>	Essential (to adapt technology)	Intermediary ("seller" or offerer of innovations)	Secondary (to present and facilitate options)
<i>People involved and motivated</i>	Not necessary	Not necessary	Necessary
<i>Expansion of capabilities</i>	Not a priority	Yes	Yes
<i>Expansion of agency (individual and collective)</i>	Not a priority	Not a priority	Yes

**Figure 5.** Comparison of different approaches in community technology-oriented development projects

Figure 5 analyses the core of the different visions on technology. However, in real life there will be projects that cannot be solely classified as AT, UNDP or T4F, as they will contain features of two or three categories.

## 2.5.

## CONCLUSION

In this chapter we have explored the contributions of the Capability Approach to technological aid projects implemented in small communities or villages. We have presented three development projects implemented in rural villages, funded by similar donors, and obtain the same results (ends) in the space of resources – a sufficient amount of energy for the communities. Nevertheless, in the first case – Chucura-, the project of the power plant was seen as merely a technological project, and as a consequence no attention was paid to social and relational issues or local processes (means). The project thus had little impact on the development process in the community and did not contribute at all to the empowerment of its members. In the second case, Charía, we can see an expansion of individual capabilities, but it is difficult to say that there was a strong expansion of agency of their members. But in the third case, Nueva Alianza, the community participated in all the stages of the process, confirming their engagement with the electrification project. Through community participation, the power plant is working properly and has served as a driving force for the community to become involved in other new projects, to claim their rights, to engage in rural movements and to support other communities.

We contend that technology-oriented development projects can be vehicles to expand the freedom of people. The technological artefacts (products, equipments, etc) and the organizational processes and relationships are ends of the community interventions; but they also represent the means that allow people to do and achieve whatever goals or values they regard as important (capabilities), enhancing the ability of the community to help themselves to make changes happen (agency). And, what is more important, people can collectively become agents of change rather than being mere recipients of aid. Through participation in collective technology oriented projects, people can re-negotiate the distribution of resource, challenge inequalities and claim their rights, gaining individual, but also collective agency.

We have also introduced a new conceptualisation of technology that incorporates, from conceptualisation to implementation, an intention to promote human development. Thus, we have presented *Technologies for Freedom* (T4F) as the community-driven technological processes intended to expand people's freedoms and choices, but also to enhance their ability (individually and as a group) to pursue goals they consider valuable. Some features of T4F community development projects have been pointed

out, stressing the importance of participation and motivation, knowledge creation and capacity building, as well as the collective agency processes of the communities.

Some characteristics of T4F can be extrapolated to any intervention. However, in this work we have focused on technology projects because it is something incipient and emerging in this field. Technology projects have traditionally paid little attention to community participation and empowerment of people based on the premise that technology requires high level of knowledge, available only to external technical experts. But we believe that another way to understand technological interventions is possible.

This work focuses only on technological projects carried out in communities or villages. It does neither pay attention to technology transfer processes, nor to applications that people make of technology. It does not focus on global issues that affect poverty. So, aware as we are of the limitations of this study, more research must be carried out in order to establish the relationships between local and global or the uses people can make of technology. However, we strongly believe that agency expansion (individual and collective) can be an effective means for people's substantive freedoms. This agency expansion must be prioritized in technology aid projects and play an important role in the development agenda.

## 2.6.

## REFERENCES

- Alkire, S. (2008). Concepts and measures of agency. In: Basu, K. and Ravi K. (eds), *Arguments for a Better World: Essays in Honor of Amartya Sen*. Volume I: Ethics, Welfare and Measurement, p 455-474. Oxford: Oxford University Press.
- . (2005). Subjective quantitative studies of human agency. *Social indicators research* 74 (October 2005): 217-260.
- . (2002). *Valuing freedoms: Sen's capability approach and poverty reduction*. Queen Elizabeth house series in development studies. Oxford etc.: Oxford University Press.
- Alkire, S. and S. Deneulin. (2009). Human development and capability approach. In *An introduction to human development and capability approach.*, eds. S. Deneulin, L. Shahani, 22. London: Earthscan.
- Ballet, J., J. L. Dubois, and F. Mahieu. (2007). Responsibility for each other's freedom: Agency as the source of collective capability. *Journal of Human Development and Capabilities* 8 (2): 185.
- Behari, B. (1976). *Rural industrialization in India*. New Delhi: Vikas Publishing House.
- Brandão, F. C. *Programa de apoio às tecnologias apropriadas - PTA: Avaliação de um programa de desenvolvimento tecnológico induzido pelo CNPq*. Brasília: UnB, 2001.
- Chambers, R. (1997). *Whose reality counts? Putting the first last*. London: Intermediate Technology.
- Comim, F. and W. Kuklys. (2002). *Is povety about poor individuals?* Paper presented at 27th General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth, Djurham.
- Crocker, D. (2008). *Ethics of global development: Agency, capability, and deliberative democracy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dagnino, R. (1976). *Tecnologia apropriada: Uma alternativa?* Brasília: UnB.
- Dagnino, R. et al. (2006). *Política científica e tecnológica e tecnologia social: Buscando convergência*. In Registro do forum nacional da RTS. Brasília: Abipti.
- Deneulin, S. and F. Stewart. (2002). Amartya sen's contribution to development thinking. *Studies in Comparative International Development* 37 (2): 63.
- . 2001. *A capability approach for individuals living together*. Paper presented at Justice and Poverty: Examining Sen's Capability Approach, Cambridge.
- Dubois, A. (2006). El enfoque de las capacidades. In: *Construir la ciudadanía global desde la universidad.*, eds. Alejandra Boni, Agustí Pérez-Foguet. Intermon-ISF ed. Barcelona (Spain): Publicaciones ISF.
- Dufumier, Marc. (1996). *Les projets de développement agricole, manuel d'expertise. Khartala: Broché*.
- Evans, P. (2002). Collective capabilities, culture and amartya sen's development as freedom. *Studies in Comparative International Development* 37 (2): 54.

- Fernández-Baldor, Á., A. Hueso, and A. Boni. (2009). *Technologies for freedom: Collective agency-oriented technology for development processes*. Paper presented at the Human Development and Capability Approach conference. Lima. 12-14th september.
- Fukuda-Parr, S. (2003). The human development paradigm: Operationalizing sen's ideas on capabilities. *Feminist Economist* 9 (2-3): 301-317.
- Goodman, L.J. (1976). *Appropriate technology study: Some background concepts, issues, examples and recommendations*. Vol. IV. Honolulu: University of Hawaii.
- Herrera, A. (1983). *Transferencia de tecnología y tecnologías apropiadas: Contribución a una visión prospectiva a largo plazo*. Unicamp. Campinas (Brazil). Tesis doctoral.
- Hueso, A. (2007). *Estudio sobre el impacto social, económico y ambiental de pequeñas centrales hidroeléctricas implantadas en comunidades rurales de La Paz, Bolivia*. Universitat Politècnica de València. Valencia (Spain).
- Ibrahim, S. (2006). From individual to collective capabilities: The capability approach as a conceptual framework for self-help. *Journal of Human Development and Capabilities* 7 (3) (November 2006): 397-416.
- James, B. (1995). *The impacts of rural electrification: Exploring the silences*. Cape Town, South Africa: Energy Development and Research Center.
- Kumar, K. (1993). Mohandas karamchand gandhi. *Perspectivas: Revista Trimestral De Educación Comparada* XXIII: 535-547.
- Leach, M. and I. Scoones. (2006). *The slow race. making technology work for the poor*. London: Demos.
- Nussbaum, M.C. (2000). *Women and human development: The capability approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- . (1987). *Nature, functioning and capability: Aristotle on political distribution*. Working Papers 1987/31. Helsinki: UNU-WIDER.
- Pérez-Foguet, A., M. Lobo, and Á. Saz. (2005). *Introducción a la cooperación al desarrollo en las ingenierías: Una propuesta para el estudio*. Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres.
- Robeyns, I. (2005). The capability approach: A theoretical survey. *Journal of Human Development* 6: 93-117.
- . (2003). Sen's capability approach and gender inequality: Selecting relevant capabilities. *Feminist Economics* 9 (2,3): 61.
- Schumacher, E.F. (1973). *Small is beautiful. Economics as if people mattered*. New York: Harper and Row.
- Sen, A. (2002). *Rationality and freedom*. Cambridge: Belknap Press.
- . (1999). *Development as freedom*. New York: Oxford University Press.
- . (1992). *Inequality reexamined*. New York; Oxford: Russell Sage Foundation; Clarendon Press.

- . (1985). Well-being, agency and freedom: The dewey lectures 1984. *The Journal of Phi-losophy* 82: 169-221.
- . (1982). *Poverty and famines: An essay on entitlements and deprivation*. Oxford: Clarendon Press.
- . (1979). *Sobre la desigualdad económica*. Madrid: Editorial Crítica.
- 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>.
- Stewart, F. (2005). Groups and capabilities. *Journal of Human Development* 6 (2) (July 2005): 185-204.
- Ul Haq, M. (1995). *Reflections on human development*. USA: Oxford University Press.
- United Nations Development Programme (2005). *Human development report 2005: International cooperation at a crossroads: Aid, trade and security in an unequal world*. United Nations Development Programme.
- . (2001). *Human development report 2001: Making new technologies work for human development*. New York: Oxford University Press.
- Walker, Melanie. (2006). *Higher education pedagogies. A capabilities approach*. Berkshire: Open University Press.
- Watts, M., and D. Bridges. (2006). Enhancing students' capabilities? UK higher education and the widening participation agenda. In *Transforming unjust structures.*, eds. S. Deneulin, M. Nebel and N. Sagovski. Dordrecht: Springer.
- White, L.J. (1974). Appropriate technology and a competitive environment; some evidence from Pakistan. *IDS: Discussion Papers* (46).

## ANEXO: Imagen de la primera página de la publicación

### Chapter 8 From Individuality to Collectivity: The Challenges for Technology-Oriented Development Projects

Álvaro Fernández-Baldor, Andrés Hueso, and Alejandra Boni

#### 8.1 Introduction

Throughout history, technology has been a powerful tool for development. The wheel allowed us – for example – to transport heavy loads and, more recently, mobile phones enabled us to communicate from any place in the world. Technology is also used for poverty reduction in many different ways – from water supply or electrification to developing long-distance education or telemedicine.

However, over the past decades numerous technology-oriented development projects have failed. The many agricultural modernization projects neglected and the hundreds of photovoltaic panels abandoned are just two examples of this failure.<sup>1</sup> In both cases technology was transferred to developing countries, but only technical issues were taken into consideration. Little attention was given to processes of technological change, thus leaving out important issues such as participation or empowerment of people. These examples show that technology, despite being important, is not the only factor that ensures the success of a technological intervention.

---

<sup>1</sup> Some examples can be seen in Dufumier (1996) and James (1995).

Á. Fernández-Baldor (✉)  
Group of Studies on Development, International Cooperation and Ethics,  
Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain  
e-mail: alferma2@upv.es

A. Hueso • A. Boni  
Department of Projects Engineering, Group of Studies on Development, International  
Cooperation and Ethics, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain



# CAPÍTULO 3

## Technologies for freedom



# 3. TECHNOLOGIES FOR FREEDOM:

## Una visión de la tecnología para el desarrollo humano

**Estudios de Economía Aplicada**

**VOLUMEN 30-3**      **DICIEMBRE 2012**

**Contribuciones**

- *Identidad y legitimidad de la cooperación al desarrollo: El debate sobre la relación de la AOD con la pobreza y la desigualdad internacional* ..... ref. a -30303  
Koldo Unceta Satrustegui y Jorge Gutiérrez-Goitia ..... 773

**Monográfico**

**LA COOPERACIÓN AL DESARROLLO FRENTE A LOS RETOS DE LA ECONOMÍA GLOBAL**  
Koldo Unceta Satrustegui (Coordinador). Instituto Hegoa, Universidad del País Vasco

- *Presente y futuro de la Cooperación al Desarrollo: Entre el debate de la eficacia y las dudas sobre su pertinencia* ..... ref. a -30314  
Koldo Unceta Satrustegui ..... 803
- *La cooperación al desarrollo como parte de la estructura económica del capitalismo global* ..... ref. a -30315  
Irene Maestro Yarza y Javier Martínez Peinado ..... 811
- *Los Acuerdos de Asociación de la UE con África y América Latina: La nueva apuesta europea por Tratados de Libre Comercio con cooperación* ..... ref. a -30305  
Eduardo Bidaurretago y Pabai Zabalo ..... 837
- *Los resultados de la Iniciativa de la Ayuda para el Comercio en América Latina: Una primera valoración* ..... ref. a -30316  
Fernando Rueda-Junquera y Mariola Gozala-Delgado ..... 861
- *Ayuda oficial española al desarrollo: Los retos de la especialización geográfica y sectorial* ..... ref. a -30302  
José María Larzá y Sergio Tezanos Vázquez ..... 889
- *Actores de la educación para el desarrollo en la universidad según la Ayuda Oficial al Desarrollo. Espacios para la coordinación* ..... ref. a -30301  
M<sup>a</sup> Luz Ortega, M<sup>a</sup> Rosa Corcón y Antonio Sianes ..... 915
- *Análisis de la integración del enfoque de género en las políticas de cooperación al desarrollo: El caso de las instituciones de la Comunidad Autónoma del País Vasco* ..... ref. a -30310  
Idoia Zabala Errasti, María José Martínez Herrero e Irati Labaien Egiguren ..... 941
- *Technologies for Freedom: Una visión de la tecnología para el desarrollo humano* ..... ref. a -30313  
Álvaro Fernández-Baldor, Alejandra Boni y Andrés Hueso ..... 971
- *Situación y retos de la cooperación española para el fortalecimiento de las instituciones públicas* ..... ref. a -30304  
Pablo Bandeira Greho y Arturo Warleta González ..... 997
- *Análisis de la ayuda oficial al desarrollo para servicios sociales básicos en el siglo XXI* ..... ref. a -30317  
Muñoz Ocaña y Mercedes Torres Jiménez ..... 1023
- *Veinte años de los libros de Cooperación al Desarrollo en Euzkadi* ..... 1049
- *Cooperación para el desarrollo en la Comunitat Valenciana* ..... Ignacio Martínez
- *Development Cooperation in Times of Crisis* ..... Eduardo Malagón

**Sección Abierta (en contraportada)**

3-3197

Revista promovida por **Asepelt**  
Asociación Internacional de Economía Aplicada

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

AUTORES

Álvaro Fernández-Baldor, Alejandra Boni y Andrés Hueso.

PUBLICACIÓN

Estudios de Economía Aplicada.

Año 2012, volumen 30 (3), pp. 971-996.

## 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.

## 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.

### 3.1.

# 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 investigación<sup>4</sup> 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.

---

4. 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 ADSIDEO 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.

3.2.

## 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 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.

## 3.2.1.

## 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.

## 3.2.2.

## 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.

### 3.2.3.

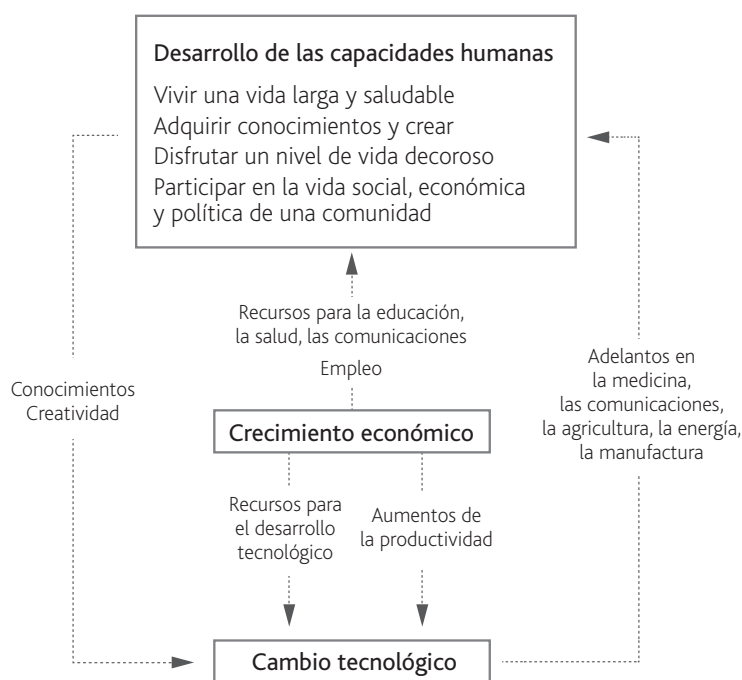
## Tecnologías para el Desarrollo Humano

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 a 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.



**Figura 1.** Vínculos entre tecnología y desarrollo humano. Fuente: adaptación de PNUD, 2001

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.).

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.

3.3.

## 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 externas<sup>5</sup>. 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 fra-

---

5. 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 ADSIDEO 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. .

casado 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 personas 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 reales<sup>6</sup> (Fernández-Baldor et al., 2009).

### 3.3.1.

## El Enfoque de Capacidades para el Desarrollo Humano

**E**n 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*.

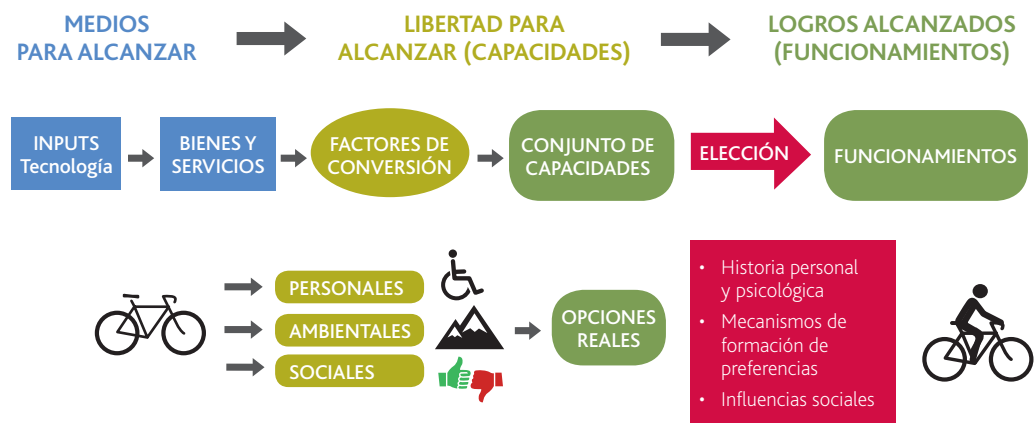
El Enfoque de Capacidades (en adelante, EC) es un marco normativo para evaluar el bienestar individual de las personas y su entorno institucional, el diseño de políticas o propuestas de cambio social. Se utiliza en diversas disciplinas, como los estudios sobre el desarrollo, pero también en economía, 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).

6. 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.

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 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. 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 bicicleta, 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 pregonado 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 disfrutan 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.

### 3.3.2.

## El enfoque “Technologies for Freedom”

**E**n 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*<sup>7</sup> (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<sup>4</sup>. Esta tabla recoge los elementos principales que debe contemplar una intervención tecnológica si el objetivo de la misma es ampliar las opciones de las personas y facilitar que sean más autónomas.

---

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

**Tabla 1.** Visiones de la tecnología en los proyectos de cooperación

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

3.4.

## 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)

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

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.

### 3.4.1.

## 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. 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.

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

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

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.

5. Además de Practical Action, se entrevistaron otras ONGD peruanas y extranjeras, investigadores de universidades peruanas y otros actores claves en Cajamarca.

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.

**Tabla 4.** Trabajo de campo en las comunidades

<i>Metodología</i>	<i>Técnica</i>	<i>Datos a obtener</i>
<i>Focus group con líderes</i>	Preguntas abiertas sobre el proyecto de electrificación y la organización de la comunidad	FCl; Contexto social; Bienes y servicios aportados por el proyecto
	Línea del tiempo	Historia de la comunidad (contexto); Relevancia del proyecto para la comunidad
<i>Talleres participativos con comunidad</i>	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
<i>Entrevistas individuales</i>	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)

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.

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 proyecto. 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.

3.4.2.

## 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 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.

### 3.4.3.

## 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.

### 3.5.

## 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 al 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.

3.6.

## 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.
- . (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*. Brasilia: 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.
- . (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.; SANAHUJA, 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*, 9 (2-3), pp. 33-59.
- . (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): "Innappropriate 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.
- . (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: Mundi-prensa.
- 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* 6: 93-117.
- SCHUMACHER, E.F. (1973): *Small is beautiful. Economics as if people mattered*. New York: Harper and Row.

- SEN, A. (1999): *Development as freedom*. New York: Oxford University Press.
- . (1992): *Inequality reexamined*. New York; Oxford: Russell Sage Foundation; Clarendon Press.
- . (1985): "Well-being, agency and freedom: The dewey lectures 1984". *The Journal of Philosophy* 82: 169-221.
- SHIVA, V. (2009): "The seed and the spinnig 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 Millemium Project, Task force in science, technology and innovation. London: Earthscan.

## ANEXO: Imagen de la primera página de la publicación

---

ESTUDIOS DE ECONOMÍA APLICADA VOL. 30-3 2012 PÁGS. 971-996

---

### ***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](http://www.revista-eea.net), ref. a-30313

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





# CAPÍTULO 4

## Desigualdades y bienestar en proyectos tecnológicos



T<sub>4</sub>F

# 4. DESIGUALDADES Y BIENESTAR EN PROYECTOS TECNOLÓGICOS:

Una aproximación a los  
proyectos de electrificación  
rural en Cajamarca (Perú)  
desde el enfoque de  
las capacidades



*Are technological projects reducing social inequalities and improving people's wellbeing? A Capability Approach analysis of renewable energy based electrification projects in Cajamarca, Peru*

AUTORES

Álvaro Fernández-Baldor, Alejandra Boni y Andrés Hueso.

PUBLICACIÓN

Journal of Human Development and Capabilities.

Volume 15, Issue 1,  
(on-line November 2013).

## ABSTRACT

This paper analyses four renewable energy based electrification projects that were implemented by the NGO Practical Action in the rural area of Cajamarca, Peru. Using the Capability Approach, the research examines the effect of the projects on the things people value. It confirms that projects provide different benefits to the communities (reducing air pollution caused by candles and kerosene, improving access to communication through television and radio, providing the possibility of night study under appropriate light etc.), but also detects an expansion of the capabilities in other areas not considered by the NGO such as those related to religion, leisure or community participation. However, the expansion of capabilities is different for men and women. The study reveals the limitations of interventions designed to supply technology, electrification in this particular case, that do not take into account certain elements which can make the use of technology contribute unequally to the expansion of people's capabilities. The paper concludes that technological projects can generate inequalities, and some recommendations are presented in order to address these issues when planning interventions.

*Keywords:* off-grid electrification, project planning, capabilities, gender, Peru.

## 4.1.

## INTRODUCTION

Technological cooperation projects which provide goods or basic services to improve the wellbeing of people are generally welcomed by rural settlements. Who does not want to have drinking water supply or electricity in their community? It is for this reason that donors, NGOs and other stakeholders in the International Development Cooperation System dedicate a considerable amount of their aid to basic infrastructure technological projects.

However, transferring the benefits of technology to society is not an easy task, especially in complex environments such as the least developed areas of the world where there are many different considerations to be taken into account when planning a project. Development aid interventions have generally implemented technology strictly as a necessary tool for development. In practice, the projects focused on supplying technological assets or services. This is precisely their main limitation: focusing only on technology instead of focusing on people, thus missing the project's potential for social transformation.

Instead, can we imagine technological development projects not only as a means to provide an asset or service, but

also as a tool for helping people to shape their own lives and for reducing inequalities? This is the question we are trying to address in this article, analysing four technological interventions through the lens of the Capability Approach. Specifically, the investigation looks at four renewable energy based electrification projects in the rural area of Cajamarca in Peru. The four cases are off-grid projects with a communal management model and were implemented by the NGO, Practical Action.

The article is organised as follows: firstly, we analyse the paradigms which have been framing technological intervention in the development sector, and particularly focus on those currently used by Practical Action in their projects, such as appropriate technologies and the sustainable livelihoods framework. Secondly, we analyse the contributions of the Capability Approach to technological interventions building upon these approaches. Then we present an *ad hoc* methodology for analysing rural electrification projects from the perspective of the Capability Approach. Lastly, we discuss the research results and suggest recommendations for the planning of development projects.

4.2.

## THE NEED FOR PEOPLE-CENTRED TECHNOLOGY

The first development projects within the framework of the International Cooperation System go back to the period prior to the Second World War. Productive investment, economic development and industrialization were at the centre of the debate and of the later process which would facilitate the transition from underdevelopment to development (Griffin, 1991; Unceta, 1996).

This vision of development as economic growth permeated and changed the methods of International Cooperation: technology was progress and progress should be transferred to underdeveloped countries to get them out of poverty. The objective was to take industrial development to places where it was absent (Griffin, 1991). The projects were the main means for providing aid and they were designed top-down, giving priority to technological and infrastructure investment over other sectors (Robb, 2004).

In the 1970s the Appropriate Technology Movement (Herrera, 1983) emerged as a result of the concern for environmental sustainability and the impact of the modernisation and technology transfer model on the South. In fact, the origin of the Appropriate Technology concept goes back to Gandhi in colonial India (Motta, 1996), who advocated a decentralised system of production, in opposition to the modernisation imposed by the British Crown. But it was the economist E. F. Schumacher who introduced the concept in the western world. In his work, he proposed the economic and social development of rural areas to avoid mass migration to the cities, through the creation of small-scale industry: not too economically intensive, giving priority to employment opportunities over productivity, valuing the productive capacity of traditional sectors and not generating external dependencies through complexity (Schumacher, 1973).

The implementation of Appropriate Technologies sought to address technological development by bringing back old or unused technologies, improving them where necessary. It implied the simplification of modern technologies, the adoption of appropriate technology used in other countries or the invention of new appropriate technologies. The objective of the interventions was to provide a technological solution adapted to a specific context that was also cheap and simple. The communities were meant to participate in the different phases of the project, but their role is confined to unskilled work, with the engineer as the person in charge of adapting the technology to the community.

The NGO Practical Action was created by E.F. Schumacher in the 1960s and has been working ever since on Appropriate Technologies. However, Practical Action takes into consideration the debate about development and its complexity. For this reason it complements the use of Appropriate Technologies with other approaches and methods such as the Sustainable Livelihoods Framework (SLF).

Chambers and Conway (1991, p. 6) defined livelihood as '[...] the capabilities, assets (stores, resources, claims and access) and activities required for a means of living'. The SLF suggests that family living strategies depend on a wide range of factors (human, social, political, economical, material and natural) where sustainability means the ability of the family to recover from adversity; their autonomy from external support; their resources

productivity maintenance; and the absence of negative effects on their own or others' means of living.

In the region of Cajamarca, Peru, the NGO Practical Action combines both approaches: the electrification projects are implemented using Appropriate Technologies (renewable energies, low cost, local production, simple technology etc.) combined with the intention of supporting the livelihoods of rural families. However, as can be observed in our research, a weakness in the work of Practical Action in Peru is that they were focused on the implementation and management of the asset or technological service instead of focussing on people. On one hand, the technologies are appropriate, but the projects do not try to empower people during the process, missing its transforming potential. On the other hand, the SLF, whilst considering the household as the intervention unit, does not analyse what goes on inside them. Therefore, one of the limitations of the approach is the impossibility to analyse intra-household inequalities caused by the asset or technological service. This is particularly relevant regarding gender inequalities within families. As we will explain in the article, electrification can cause extra work for women and reinforce their reproductive role.

In this respect, we consider the Capability Approach to have great potential to complement the approaches used by Practical Action, providing information about the implications of the use of technology in relation to the real options available to the beneficiaries of electrification projects.

### 4.3.

## CONTRIBUTIONS OF THE CAPABILITY APPROACH TO TECHNOLOGICAL PROJECTS

### 4.3.1.

#### Development as the process of expansion of real freedom

According to the Capability Approach, the main purpose of development is to expand people's choices or, in other words, to create an enabling environment for people to enjoy long, healthy and creative lives. Therefore the information basis for measuring development is people's capabilities to lead the lives they have reason to value (Sen, 1999).

Capabilities refer to the various combinations of functionings that a person can achieve. The functionings are the different states or activities that a person values being or doing. The fundamental difference between capabilities and functionings is that capabilities represent the full range of possible (achievable) functionings a person can choose from. In

other words, a person can have certain capabilities (enjoy different freedoms) but choose to use them or not. These choices depend on the individual's context, personality, life history and other factors (Robeyns, 2005). Therefore, a main goal of the Capability Approach is to capture the importance of human diversity in judging advantage (Robeyns, 2000). 'The ability to deal with the conversion of commodity characteristics into functionings is a central tenet of Robeyns' (2000) claim that Sen's framework is sensitive to the attributes of individuals (intelligence, metabolism, etc.) and societies (gender roles, institutions, etc.)' (Iversen, 2003, p.104).

Sen does not define poverty as a lack of means (such as income or goods) that produces a result depending on people and contexts. Neither can we call poor those people who have not satisfied their preferences as these depend on the opportunities society offers and can also be manipulated (Tesch and Comim, 2005). According to this approach, poverty primarily involves lack of freedom to fulfil the life plans one has reason to value. This is the most interesting part of this approach: not considering goods and services as wellbeing in their own right. According to Sen (1999, p. xii) 'Development consists of the removal of various types of unfreedoms that leave people with little choice and little opportunity of exercising their reasoned agency'.

Agency is a key concept of the approach and is directly related to the transforming role that development projects can play (Crocker, 2008). Sen understands agency as 'what a person is free to do and achieve in pursuit of whatever goals or values he or she regards as important' (Sen, 1985, p. 206). So, people who enjoy high levels of agency are engaged in actions that are congruent with their values (Alkire, 2008). The concept of agency becomes especially relevant within the Capability Approach, as development is seen as the process of expansion of the real freedoms that people enjoy (Sen, 1999). The more agency, the more ability for people to help themselves and to influence the world, both of which are key issues in development processes.

It is interesting to highlight the difference between wellbeing and agency in the Capability Approach. Wellbeing generally relates to personal satisfaction (for example how we feel when we help other people, or taste something pleasant). Agency refers to important personal goals regardless of their effect on the person's wellbeing (Sen, 1992; 1999). Therefore the difference between agency and wellbeing is that the first one concerns not only the goals and objectives that satisfy a person, but all the goals and objectives one considers important.

#### 4.3.2.

### A framework to analyse gender inequalities

According to Nussbaum (2003), capabilities can help us construct a normative conception of social justice with critical potential for gender issues. But, why is the approach especially relevant for analysing gender issues? Sen gives the answer, stating that the focus of evaluations and judgments should be the real choices people have, and not only the resources available: 'the question of gender inequality...can be understood much better by comparing those things that intrinsically matter (such as functionings and capabilities), rather than just the means [to achieve them] like...resources' (Sen, 1992, p. 125). Gasper and Van Staveren (2003) provide an example: a woman can be free to qualify for a public

post, but it is possible that her commitments and family care responsibilities prevent her from doing so. So it is not a real option to her. The challenge is for men to assume domestic chores to create a real possibility (positive freedom) for women. Women have the potential to become capable, so that is why their unequal failure in capability is, in Nussbaum (2000) words, a problem of justice.

Robeyns (2008, 2003) analyses the strengths and weaknesses of the Capability Approach in addressing gender issues. The first advantage, according to her, is the focus on individuals: capabilities and functionings are properties of individuals, so the units of normative judgment are individuals, not households or communities. This point is important for analysing gender inequalities since women's wellbeing cannot be subsumed under wider entities. The second advantage is the inclusion of nonmarket dimensions of wellbeing, such as care labour or household work. Women are spending much more time outside the market economy than men, so the inclusion of these aspects in our normative analysis will reveal complexities in the distribution of wellbeing that an analysis of income alone cannot capture. The third advantage is that the approach acknowledges human diversity: the conversion of commodities into functionings can differ between people. Thus by conceptualising gender inequality in the space of functionings and capabilities, there is more scope to account for human diversity, including gender.

However, the main weakness of the Capability Approach in analysing gender inequalities is its underspecified nature. As Robeyns stresses (2008), additional theories are needed, and the selection of these theories can influence the outcome. From her point of view, different capability assessments can be made depending on the supplementary theory used. Thus, it is important to be aware that "the capability approach is vulnerable to androcentric interpretations and applications" (Robeyns, 2003, p. 67). Instead, a feminist capability account would use a rich theory of gender to address gender inequalities in the conversion of the resources into capabilities, and gender inequalities in the capabilities sets, as well as how gender interacts with choice and personal responsibility (Robeyns, 2008).

A complete analysis of gender inequality should also examine which inequalities in resources cause gender inequalities in capabilities and functionings. For example, Bina Agarwal (1994, p. 1455) has argued, in the context of South Asia, that 'the ownership and control of property is the single most critical contributor to the gender gap in economic well-being, social status and empowerment'.

Moreover, Iversen (2003) points out that power inequality in the household affects the opportunities of the family members to achieve wellbeing and may even distort their preferences. The same author mentions that in traditional societies, women may sacrifice their notion of wellbeing for the sake of the household.

This point, that of the adaptive preferences, is seen by many scholars of the Capability Approach as Sen's main argument against utilitarianism (see for example Teschl and Comim, 2005; Qizilbash, 2006; Robeyns, 2008; Clark 2012). Sen (1985, 1992, 1995) criticises approaches that measure wellbeing in terms of utility. According to Sen, unfavourable circumstances can make allies out of the disadvantaged and deprived insofar as they 'learn to take pleasure in small mercies and cut down their desires to modest – "realistic" proportions in order to avoid bitter disappointment' (Sen, 1992, p. 55). For Clark (2012), adapting to what is feasible may be a good thing in as much as it reduces the amount of suffering and misery associated with objectively straitened circumstances. For Sen (2009),

the propensity to minimize difficulties and enjoy small breaks 'is one way of being able to live peacefully with persistent deprivation' (p. 283). In this regard, Qizilbash (1997) states that people may adjust to deprivation and hardship by developing "compensating abilities". He illustrates it by giving an example: women might compensate for their perceived disadvantage in career prospects by working harder than men.

If people learn to adapt to their limited opportunities, for Sen it would be 'ethically deeply mistaken to attach a correspondingly small value to the loss of well-being because of this survival strategy', and suggests that 'the metric of happiness may, therefore, distort the extent of deprivation in a specific and biased way' (Sen, 1987, p. 45). Thus, to evaluate people's wellbeing in terms of capabilities and functionings guarantees a more objective picture of people's life.

For Nussbaum (2000), preferences are not exogenous; unequal social and political circumstances give women unequal human capabilities: 'Burdened, often, with the 'double day' of taxing employment and full responsibility for housework and child care, they lack opportunities for play and the cultivation of their imaginative and cognitive faculties' (p. 220). Thus, she suggests that they may be under considerable social pressure to say they are satisfied despite the lack of these things. Clark's (2002) experience from fieldwork in South Africa advocates that while the poor often report high levels of happiness (implying adaptation in terms of subjective wellbeing), they are still capable of imagining and demanding a substantially better form of life.

In short, the concepts of functionings and capabilities enable us to analyse the situation and position of women from the angle of their levels of objective wellbeing. So we argue that the Capability Approach offers a unique framework to identify gender inequalities and to provide solutions, capable of giving good guidance to a NGO or government for assessing the quality of life.

### 4.3.3. Technological aid projects, gender and the Capability Approach

The introduction of technology in communities is not a neutral action and, as pointed out by MKenda-Mugittu (2003, p. 462), 'the impact of introducing new technologies is generally negative on women's work burdens and serves simply to reinforce their subordinate status and position relative to men'.

The Appropriate Technologies approach does not deal with this issue as it tends, in most cases, to offer technical solutions to specific problems without taking into account the internal dynamics of the community, the socio-economic context or complex issues such as gender relations (Fernandez-Baldor et al., 2012a).

The SLF has also overlooked the lack of opportunities for women. As we mentioned before, the SLF places the intervention focus on the family units. It does not analyse what happens inside the households, ignoring a space where potential inequalities may occur. As mentioned by Peter (2003), intra-household inequalities (particularly those between men and women) are a reflection of public inequalities, which makes it a problem of social justice that should be addressed by development projects.

We argue that the main added value of the Capability Approach is to complement these approaches by providing information about the implications of the use and access of technology in relation to the real freedoms people can enjoy. And this is particularly relevant for analysing gender inequalities, at least for the three following aspects:

- Gender inequalities in technology access: the conversion of technological inputs, such as energy, differs between men and women. For example, illiterate women cannot read at night despite having light. Also technology users differ in intersecting dimensions. These include personal differences such as enthusiasms for technological resources, and social differences, for instance, the extent to which race, ethnic, or gender differences are salient with regard to technology. So human diversity is stressed in the approach by the explicit focus on personal and socio-environmental conversion factors that make possible the conversion of technological resources into functionings, and on the social, institutional, and environmental context that affects the conversion factors and the capability set directly.
- Possibility to analyse intra household inequalities caused by technology: by focusing on the capabilities and functionings of individuals, it is possible to analyse gender inequalities within families. If having light allows the family to obtain economic resources – for instance selling juice from an electric blender, a normative analysis through the capabilities lens would interrogate the distribution of these resources and the consequences for each family member.
- The multidimensionality of wellbeing: the inclusion of dimensions such as spirituality, leisure, community participation, labour care, housework etc. will reveal the consequences of the introduction of a given technology in terms of what people really value. This is particularly relevant in the case of women because they perform many nonmarket duties. Thus, the approach extends the basis of information of technological interventions and their consequences.

Since the Capability Approach seems to be an interesting framework for analysing technological aid projects, in the following paragraphs we briefly<sup>9</sup> review the existing literature on technology and the CA.

Despite the potential of technology in terms of its contribution to wellbeing and the expansion of human capabilities, technology has not received sufficient attention by CA scholars. As Oosterlaken (2013, p. 7) suggests, “until recently the CA had [...] hardly been applied as a theoretical and normative lens to look at technology”, and she states that “the only example of a technology found in the mainstream literature on the CA was a bicycle” but “used only to explain the approach”. However, this trend has been changing in recent years. Proof of this shift is that within the HDCA<sup>10</sup> a thematic group on ‘technology and design’ was created in 2009 and in 2011 the HDCA annual conference was devoted to technology, innovation and development. Moreover, in 2012, Oosterlaken and Van den Hoven edited a book bringing together several papers that explore the relationship between technology, design and the CA.

9. For a more detailed literature review see Oosterlaken (2013).

10. Human Development and Capability Association.

Most of the publications focused on technology and the CA have appeared since 2006. One approach to map these specialised publications would be by distinguishing works on the CA and the ICTs for Development (ICT4D), which are the majority, and those addressing the technology in a broader sense.

In the former group, amongst the most remarkable is the work done by Zheng (2009) on exploring the links between the CA and the ICT4D, Johnstone's (2007) on the CA and computer ethics and Kleine (2013, 2011, 2010) that operationalised the CA in the form of the so-called 'Choice framework', which can be used by researchers to evaluate ICT4D projects. In fact, much work has used the CA for evaluating ICT4D projects, such as websites (Wresch, 2009), podcasting devices (Oosterlaken, Grimshaw and Janssen, 2012) or telecentres (e.g. Vaughan, 2011).

In the latter group, most notable is the work done by Oosterlaken (2012, 2011, 2009) regarding the links between technology and design issues with the CA; Johnstone's (2012) discussion about the effects of technology on human capabilities; Coeckelbergh's (2011) use of the philosophy of technology to analyse the role of technologies on human enhancement; or the 'Technologies for Freedom' presented by Fernández-Baldor et al. (2012a; 2012b), applying the CA to technological aid projects in order to explicitly expand people's freedom and agency.

Most of the work done so far using the CA to assess technological development projects has mainly focused on evaluating ICT4D projects, but less work has been done on evaluating traditional technologies (water supply, sanitation, electrification, etc.) implemented in developing contexts through the lens of the CA. An exception is the work done by Fernández-Baldor et al. (2012a), comparing rural small hydro power projects in Bolivia and Guatemala from the perspective of the CA. They argued that electrification projects, when properly set up and implemented, can help people collectively become agents of change rather than being mere recipients of transferred technology. Thus, electrification projects can expand people's capabilities but also their agency (individually and collectively). The authors concluded that more research was needed to evaluate other rural electrification technologies (such as photovoltaic or wind) and deepen the analysis of the gender impact of projects.

The study presented here emerges from this conclusion and tries to help fill the gap on assessments of aid projects with traditional technologies (still very common in development contexts). The added value of this work lies in comparing different electrification technologies and their impact on people's wellbeing, focusing on gender inequalities. To this end, this research presents an ad hoc methodology for analysing electrification projects through the CA, with special attention to gender.

4.4.

## CASE STUDY: Practical action electrification projects in Cajamarca

In order to illustrate the potential of the Capability Approach to examine technological projects, we present the results of a case study which analyses four different rural electrification projects implemented by Practical Action in Cajamarca, Peru.

4.4.1.

### Practical Action projects management system

Practical Action is a NGO of international technical cooperation that has been operating in Latin America since 1985. The office located in the Peruvian region of Cajamarca is in charge of the energy projects, which aim to provide rural communities with access to sustainable renewable energy based off-grid services.

We now explain the intervention protocol of the NGO in order to provide a better understanding of the project process: firstly, Practical Action gives priority to interventions in communities that have requested the implementation of a project. In other cases Practical Action selected a community and proposed a project to the people. Once the project has been accepted, a socio-economic study is undertaken, using questionnaires and interviews with community leaders. Then the technical team prepares the technical design of the systems and the project report.

For a number of years Practical Action has been developing a management scheme for the implementation of the electrification projects, based on the following stakeholders: the microenterprise (run by community members, in charge of the operation, maintenance and administration of the system); the users (the families which consume electricity); and the supervisory board (consisting of community people, in charge of supervising the management of the microenterprise and of dealing with user complaints and suggestions).

Of particular relevance in this management scheme are the roles of the operator and the administrator of the microenterprise. They are in charge of the operation and maintenance as well as the collection of a monthly fee, which is saved in a joint bank account in order to replace old equipment. Between 4 and 8 people within the community are trained to handle the equipment, and two of them are chosen in the community assembly to take these responsibilities.

Despite having over thirty years of experience in technological projects, the NGO itself acknowledges a problem with the projects' sustainability. In July 2010, in two different workshops in Lima and Cajamarca involving Practical Action decision makers, it became obvious that the projects sometimes failed due to factors not linked to the implemented electrification technology. For instance, community power struggles, poor participation of local people, established social rules or relationships with local governments. In addition, most of the NGO technicians agreed on the influence of external factors such as the pres-

ence of the mining enterprise Yanacocha (close to the intervention place and which implements projects in the communities) on the sustainability of the intervention. The hand-out dynamic surrounding the Yanacocha projects accustoms the communities to receive projects without any contribution on their behalf, reducing their participation.

The objective of the study initiated in a visit in August 2010 was to find a reason for the sparse sustainability detected. In this visit, the broad research outlines were defined and later on, in 2011, the fieldwork took place. During 2012 feedback was given through two workshops with the organization technicians and management staff.

During the research period four projects were analysed with the following general characteristics:

**Table 1.** Electrification projects analysed in Cajamarca (Peru)

<i>Community</i>	<i>Technology</i>	<i>Installed power</i>	<i>Beneficiary households</i>
<i>Alto Perú</i>	Micro wind network	2 kW	11
<i>Chorro Blanco</i>	Micro hydro plant	20 kW	37
<i>Campo Alegre</i>	Individual solar and wind energy hybrid	20 x 0.15 kW	20
<i>El Regalado</i>	Micro hydro plant	12 kW	31

**Source.** The authors

Wind and photovoltaic solar systems are both defined by resource variability and thus need batteries to store the electricity generated. This fact restricts the use of high power appliances (such as irons or electric cookers) or other appliances that need continuous supply (such as refrigerators). However, hydropower systems can generate electricity 24 hours a day, allowing a wider range of appliances and also a productive use of the energy.

On the other hand, installing wind and solar systems is easier than installing hydro power systems. The installation of the two first systems can take just a day with the support of a few people, while micro hydro power plants require building infrastructure such as channels or engine rooms. This requires the labour of the whole community for a number of months.

## 4.4.2.

## Methodology for project analysis using the Capability Approach

The works of Alkire (2002), Biggeri *et al.* (2006), Frediani (2008) and Muñiz (2009) were the prime inspiration for the research methodology design. A few tools were introduced to obtain data related to the context and to the conversion factors affecting the capabilities of the people. It also focused on finding out the relationship between the electrification projects and expansion of capabilities, particularly with reference to gender issues.

The following table displays the methodology steps as well as the data required in each of the research phases.

**Table 2.** Research methodology steps

<i>Methodology step (place)</i>	<i>Data to gather</i>
1.- Literature review (Spain and Peru)	General project context and individual conversion factors (ICF)
2.- Interviews with key stakeholders (Peru: Lima and Cajamarca)	Context and ICF
3.- Workshops with Practical Action (Peru: Lima and Cajamarca)	Goods and services provided and ICF
4.- Transects (in the community)	ICF
5.- Workshops with leaders (in the community)	Project implementation process (access, participation, equality, organization, etc.), agency and context
6.- Participative workshop with beneficiaries (in the community)	Things valued by people, Capabilities and functionings
7.- Individual interviews (in the community)	Personal choice, personal history, capabilities, functionings and agency
8.- Feedback (to the NGO in Cajamarca)	Share and discuss the research results

**Source.** The authors

The comprehension of the context (and the rest of conversion factors) was achieved through semi-structured interviews with key informants: Practical Action decision makers and technicians, staff from other Peruvian and foreign development NGOs and also with Peruvian University researchers and other key stakeholders in Lima and Cajamarca.

The main feature of the fieldwork was the fact that it was co-designed with Practical Action, from the research objectives to the workshops structure, the community selection,

the field visits and the discussion of research results. The contributions of Practical Action staff, particularly the team of sociologists, were key to refining the fieldwork methodology in the communities. Another important aspect to highlight was the participatory character of the methodology. The following table displays the main characteristics of the fieldwork in the communities with techniques used and their objectives.

**Table 3.** Communities fieldwork

<i>Methodology</i>	<i>Technique</i>	<i>Data to gather</i>
<i>Focus group</i>	Open questions on the electrification project and the community organization	Social conversion factors; analysis of the goods and services provided by the project
	Timeline	Community history; project relevance for the community
<i>Participatory workshop</i>	Women's workshops and men's workshops	Things people value; relationship between the project and the things people value
	Ball dynamic	Find out the effects of the electrification project
<i>Individual interviews</i>	Semi-structured questionnaire	People's life history; Focus on individual capabilities; Find out relevant personal data related to the project process (participation, equity, access, organization, etc.); Find out agency related data (motivations, negotiation, participation in important decision-making, sense of community, etc.)
	Uses of time	Women's chores and men's chores (before and after the project)

**Source.** The authors

The methodology has an important gender component. Firstly, the participatory workshops took place separately in each community, one for women and another for men. This allowed women to express themselves freely without their husbands present. Secondly, the Uses of Time technique was applied during the individual interviews to monitor the differences between women's and men's chores. In addition, the work of the focus groups provided information about women's access to posts of responsibility in the community, as well as about their access to, and participation in the electrification project.

The participatory workshops in the communities were the key tool for the collection of information regarding the things people value and their relationship to the project. The main question discussed by the participants during the first meeting was: *What are the things or opportunities you would like your children to enjoy in the future?* The objective of asking this question was to find out the things people value in their lives. The second part of the workshop focused on the positive and negative effects of the electrification project. The participants were asked to complete the following sentence: *'I like the project because now...'* and *'I don't like the project because now...'*. Then links were es-

tablished between the things people valued and the effects of the project. The workshop ended with a group reflection on how the project impacts on the things people valued.

It is important to highlight that more men participated in the workshops than women. This is caused by the fact that generally the representative from Practical Action that coordinates the community visits and the contact person in the community, are both men. Consequently, women's preferences and possibilities of participation are not taken into account. In some cases the workshops took place at the time of the day when the women were preparing their husbands' lunch or milking the cows. This problem was addressed by adapting *in situ* the timings of the activities to the women's availability, and increasing the number and depth of individual interviews to women.

## 4.5. ANALYSIS AND DISCUSSION OF RESULTS

### 4.5.1. Extending the basis of information for the interventions analysis

One of the key elements during the participatory workshops in the four communities was to find out the things that people value and their relationship with the project. According to Practical Action (ITDG, 2007), the projects provide different benefits to the communities: reduced air pollution as they substitute candles or kerosene for electricity; they also improve the access to communication through television and radio; the possibility of night study under appropriate light; the use of computers and audiovisual equipment in schools; improvement of local medical centre equipment. On the other hand, there is some cost saving for people as the cost of electricity is lower than that of candles, kerosene, batteries etc. Finally, the productive use of energy in local business such as restaurants, hostels and mills, can improve production and sales and thus provide an economic benefit for the community.

The research confirms those benefits but also, using the Capability Approach, detects an expansion of the capabilities in other areas not considered by Practical Action. Some participants from the Campo Alegre community highlighted the fact that the project enabled them to establish connections with other people, to read the bible at night time or to discover new professions through television. In the Alto Peru community the participants valued the availability of light for their own security at night against robbery as well as the opportunity to celebrate night assemblies which increased community participation. In the Chorro Blanco community the participants emphasised that the light made their community more attractive, reducing the emigration of the young as well as enabling people from other communities to settle in the area. Also in El Regalado the participants felt that

electric lighting had promoted an increased sense of collective dignity: *'We are not envious of city life'* was a statement in one of the workshops.

However, the fact that not all families enjoy electric lighting can provoke some discord in the community. While the beneficiary families acknowledge the strength acquired with the project, those without the service were left behind. Technological projects can generate inequalities and this has to be taken into consideration when planning this type of intervention.

We are interested in taking an in-depth look into the differences amongst the technologies implemented: wind, solar, hydro or the combination of those. It is important to highlight the fact that those projects which supplied more energy (as is the case of two communities supplied by hydro power plants) better satisfied the community members and expanded their set of capabilities to a greater extent. The more energy available, the more energy uses such as productive activities, street or leisure lighting. Also, the reliability and robustness of the hydro power systems lead to a greater satisfaction among the people, as compared to the wind or photovoltaic systems with lower levels of energy and stability.

The technology implementation process also has consequences on the strength of the community. The two projects with wind technology did not generate collective processes in the same way that the hydro power projects did. As the technology is simpler, Practical Action does not create communal spaces for community participation, instead the NGO technicians perform their work in each household. Conversely, in the two communities with hydro power systems, the implementation processes took longer and the people participated actively in the construction of the infrastructure; men did building work (ie. channels) and women carried materials and prepared food. The fact that it is a type of technology which requires more labour than the others, has an impact on community participation and therefore in building a sense of community: *'We all made it together'* said a woman in El Regalado. However, as we found in previous research comparing hydro power projects in Guatemala and Bolivia (Fernández-Baldor et al. 2012a), using technology that requires a long process of implementation does not guarantee empowerment and agency amongst community members. Other issues such as motivation, community participation, knowledge creation and capacity building should be considered when planning projects. In our view, those aspects should be explicitly addressed by Practical Action, taking advantage of their transforming potential.

#### 4.5.2.

### Gender inequalities in technological projects

**T**he presence of light in homes increases the number of activities that can be performed throughout the day, but the type of activities differ greatly between the genders. For instance, it is commonplace for men to watch TV or play an instrument at night time while women knit or sew until late. Therefore men extend their leisure time while women extend their working time. However, women affirm their happiness in being able to complete these chores and thus improve their families' welfare. It seems that we are facing a woman's adaptive preference because, as Iversen (2003) pointed out, they sacrifice her own personal wellbeing for the sake of the household. Moreover, the research analyses the wellbeing of women in terms of capabilities and functionings, revealing that men are freer than women in pursuing things they value (e.g. studying at night or participating in

community assemblies). Thus, according to Nussbaum (2000, p.220), 'they [women] lack opportunities for play and the cultivation of their imaginative and cognitive faculties'.

Another issue highly valued in the workshops was religion. In particular, reading the bible and the possibility of watching religious movies. Men can read the bible and watch religious movies at night time, enjoying their spiritual development. However, women are not able to take advantage of this in the same way. The high level of illiteracy among women prevents them from reading the bible. And, as stated before, the increase in their domestic night chores does not leave them time for the development of their spiritual life or other such pastimes.

The research also shows inequalities in the opportunities to participate in the community. Women mention their lack of time or possibilities to attend meetings or assemblies at the times they are proposed: '*We cannot take children to the meetings*' or '*meetings are very early and we have to milk the cows*' were answers given during the interviews by one woman in Alto Perú and another in Campo Alegre. In this respect, the research identifies the lack of mechanisms applied by Practical Action team to improve women's access to participation spaces.

On the other hand, when women attend meetings they tend to adopt a listening role instead of an active one. This is confirmed by some testimonies like the one by the APAFA President (a parents' association) in Chorro Blanco who explains why she does not speak during the meetings: '*Sometimes I feel a bit shy, I cannot find the words and that's scary*'. Another woman in Alto Perú explains: '*I would have liked to give my opinion but it was my husband who gave it*'. However there are illiterate men who do feel free to participate actively in the meetings.

As we mentioned in section 4.4.1, the project gives two types of training: one directed towards the final users and another towards the operators and administrators. In the first one, it has been observed that the acquisition of technical knowledge about the electrical systems improves the population's self-esteem. But, who attends the training meetings? Again it is the male population that can take advantage of this project resource: '*We have enough knowledge to look after the equipment. If it does not work, it is because it has not been looked after properly*' or '*if we pay less there won't be money to buy batteries*' are men's comments expressed during the leaders workshops in Alto Perú. These comments give evidence of the appropriation of knowledge by the men. Alternatively, in the cases when women claim to have learnt something about the operation or maintenance of the systems it is because their husbands taught them: '*Only my husband took part in the training*' or '*I did not learn, it was my husband*' explained two women from Alto Perú and Chorro Blanco.

The second type of training for operators and administrators is restricted to men and is the type of training which actually increases capabilities. '*I feel more valued*', '*I feel more appreciated by the community*' or '*I like to be an operator because I learn more. Knowing something, I can go and work as an electrician anywhere*', these are some of the answers given by the interviewees who were receiving training to be operators or administrators in the community. However, women do not have access to these posts of responsibility for various reasons. Firstly, these are traditionally male posts. In the rural context of Cajamarca it is assumed that any technical post belongs to men. As we mentioned in the previous section (5.1), men are in charge of building the infrastructure for the hydro power plant while women carry materials and prepare the food. This, together with a lower level of education for women and the timetable incompatibility of the training sessions for operators and administrators, hinders the expansion of the capability set of women.

Finally, the workshop results and the interviews reveal that most projects did not generate women agency. In some cases, there are indications of the potential of training to strengthen agency. This is the case for the Mayor in Alto Perú, who explains: '*We need training to become stronger. If we are not trained we don't know how to claim*'. Obviously if women cannot attend the training sessions, agency improvement will not take place for them.

4.6.

## CONTRIBUTIONS OF THE CAPABILITY APPROACH TO PRACTICAL ACTION PROJECT PLANNING

**D**espite the resistance to face gender issues in rural development contexts, one of the most interesting features of the Capability Approach is that it has enabled us to discuss sensitive issues such as gender inequalities produced by electrification projects with Practical Action. If these issues had been discussed from other more radical approaches, maybe we would have found opposition from Practical Action. This is because the approach allowed us to address wellbeing in a broader sense, extending the basis of information from which to make assessments of projects. In this regard, the research confirmed an expansion of the capabilities in positive areas unexpected by Practical Action, while it also found some negative aspects.

The following are some of the recommendations proposed to Practical Action, which were discussed and produced together with the people responsible for the energy programme in Cajamarca, their technicians and also staff from other NGOs linked to the organization. Our intention was to offer realistic recommendations, relevant to the context in Cajamarca and feasible for the organization to put into practice, sacrificing more radical options, related for instance to gender, but extremely difficult to implement.

The first suggestion to Practical Action is to include a *different type of information* when planning projects. Presently, and following World Bank recommendations, they gather socio-economic quantitative information. This has proved to be not sufficient, and it would be appropriate to gather information about values, customs, gender roles, leadership in the community, amongst others. This means that Practical Action technicians need to have the skills required for this.

It is also necessary to increase community participation in all stages of the project cycle. Previously, diagnosis and technological choice have been carried out by Practical Action, selecting individual or collective technological alternatives based on their own criteria. However, we believe that it should be possible to organize training activities to provide community members with information about the identification and management of natural resources through technology. Regarding project implementation, we have identified low levels of attendance at meetings and community assemblies due to timetable incompatibilities with the work duties of most community members, as so far the meet-

ings were planned by Practical Action staff. To solve this problem, we would advise that the community itself defines the timings of the meetings, and that Practical Action staff adapt to them instead of the other way round.

We also recommend including specific activities *to deal with gender inequalities*. To this end an allocated budget is necessary to ensure the availability of gender resources during the project. It would also be good to have specific gender indicators to assess the projects' success in this respect. In particular, it would be very useful:

- To appoint a female coordinator to plan the meetings with Practical Action and in doing so take into proper consideration women's availability. This position of responsibility would also increase their agency.
- To include women in the posts of responsibility. One option could be to establish a quota of women's participation in the microenterprise and supervisory board, which will make them visible and ensure their representation, as well as improve gender equity. Another option, which could transform power structures, would be to impose that either the operator or the administrator were a woman. This would help the community realise that women can perform both in technical and administration posts, thus improving women's agency. The same method could be applied to the construction of infrastructure or the installation of energy systems where women could also become visible and perform the same tasks as men.
- To organise separate meetings or workshops for men and women to ensure women's participation, as it has been proven that power imbalance restricts women from publicly expressing their personal, political or ideological opinions.
- To offer specific training for women and their organizations. This would reinforce their self-esteem and also their ability to discuss issues in public, giving them the confidence to actively participate in the meetings.

Finally, *expanding the agency* should be a specific target of Practical Action when planning projects. Given that different electrification technologies show indications of diverse effects in terms of empowerment and agency, this should be a factor to consider when choosing between one technology over others. Also, the fact that local governments contribute to the budgets of the projects is an important opportunity to increase agency. It should be used to open a space for discussion between the community and the local governments and to reinforce the collective agency of the communities.

4.7.

## CONCLUSIONS

### TECHNOLOGY:

#### Necessary but not sufficient for development

Most of the work done so far using the CA to assess technological projects has mainly focused on evaluating ICT4D projects. This research is intended to help fill this gap by providing a case study evaluating traditional technologies; in this case four energy based projects. The added value of this work lies in the comparison of different electrification technologies and their impact on people's wellbeing, focusing on gender inequalities.

The research has revealed the limitations of interventions focused solely on supplying technology, electrification in this particular case, without taking into account certain elements which can make the use of technology contribute unequally to the expansion of people's capabilities. In the projects analysed in this research, the most relevant factor explaining these inequalities is gender, which needs to be urgently addressed by Practical Action when planning their projects. Neither agency is an issue explicitly taken into account by Practical Action. Thus, most of the recommendations of the previous section are aimed at helping Practical Action promote a more even expansion of people's capabilities and agency.

This study also confirms the potential of the Capability Approach to complement other approaches – such as Appropriate Technologies or the Sustainable Livelihoods Approach – by providing information about the implications of the use of and access to technology in relation to the real freedoms people can enjoy. As this study shows, this is particularly relevant when analysing gender inequalities.

This research also has certain limitations. It has not analysed, for instance, the development of children's capabilities due to limitations of time and resources. Likewise, the case studies could be extended to other communities and other types of technology. Research currently in progress is taking into consideration these limitations, trying to look in depth into the aspects missing in this article. It is therefore a living collaborative process between an NGO and the university, which will hopefully contribute to the improvement of technological interventions and offer some clues in how to use all the potential of the Capability Approach for development.

4.8.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank the people from the Peruvian communities where the case study was implemented. Many thanks also to Practical Action-Peru for their collaboration, and to the Centro de

Cooperación al Desarrollo of our University who granted this research through Adsideo 2010, and special thanks to José Sastre for his involvement during the fieldwork.

4.9.

## REFERENCES

- Agarwal, B. (1994) 'Gender and Command Over Property: A Critical Gap in Economic Analysis and Policy in South Asia', *World Development*, 22 (10), pp. 1455-78.
- Alkire, S. (2008) 'Concepts and measures of agency', in Basu, K. and Ravi K. (Eds), *Arguments for a Better World: Essays in Honor of Amartya Sen. Volume I: Ethics, Welfare and Measurement*, Oxford University Press, Oxford, pp. 455-474.
- . (2002) *Valuing freedoms: Sen's capability approach and poverty reduction*, Queen Elizabeth House Series in Development Studies, Oxford University Press, Oxford.
- Biggeri M., Libanora R., Mariani S. and 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*, 7 (1), pp. 59-83.
- Chambers, R. and Conway, A. (1991) 'Sustainable rural livelihoods, practical concepts for the XXI century', *IDS Discussion Paper No. 296*, Brighton, UK.
- Clark, D. (2012) 'Adaptation and Development – Issues, Evidence and Policy Relevance', in Clark, D. (ed.) *Adaptation, Poverty and Development. The Dynamics of Subjective Well-Being*, Palgrave Macmillan, Hampshire.
- . (2002) *Visions of Development: a study of Human Values*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Coeckelbergh, M. (2011) 'Human development or human enhancement? A methodological reflection on capabilities and the evaluation of information technologies', *Ethics and Information Technology*, 13 (2), pp. 81-92.
- Crocker, D. (2008) *Ethics of global development: Agency, capability, and deliberative democracy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Fernández-Baldor, Á., Hueso A., and Boni A. (2012a) 'From Individuality to Collectivity: The Challenges for Technology-Oriented Development Projects', in I. Oosterlaken and J. Van der Hoven (Eds), *The Capability Approach, Technology and Design*, Springer, Dordrecht.
- Fernández-Baldor, Á., Boni, A., and Hueso A. (2012b) 'Technologies for Freedom: una visión de la tecnología para el desarrollo humano', *Estudios de Economía Aplicada*, 30 (3), pp. 971-996.
- Frediani, A. (2008) *Housing freedom, Amartya Sen and urban development policies. Squatter settlement upgrading in Salvador da Bahia, Brazil*, Thesis dissertation, Brookes University, Oxford.
- Gasper D. and Staveren I. van (2003) 'Development as freedom – and as what else?', *Feminist Economist*, 9 (2-3), pp. 137-161.
- Griffin, K. (1991) 'Foreign aid and the cold war', *Development and change*, 22, pp. 645-685.
- Herrera, A. (1983) *Transferencia de tecnología y tecnologías apropiadas: Contribución a una visión prospectiva a largo plazo*, Thesis dissertation, Unicamp, Campinas (Brazil).
- ITDG (2007) Organización de servicios eléctricos en poblaciones rurales aisladas, *Serie de Manuales de Soluciones Prácticas*, nº 32, ITDG - Soluciones Prácticas, Lima.
- Iversen, V. (2003) 'Intra-household inequality: a challenge for the capability approach?', *Feminist Economist*. 9 (2-3), pp. 93-115.

- Johnstone, J. (2012) 'Capabilities', in Brey, P., Briggles, A., Spence, E. (eds.) *The good life in a technological age*, Routledge, New York.
- . (2007) 'Technology as empowerment: a capability approach to computer ethics', *Ethics and Information Technology*, 9 (1), pp. 73-87.
- Kleine, D. (2013) 'Technologies of Choice?: ICTs, development and the capabilities approach', MIT Press, Cambridge.
- . (2011) 'The capability approach and the 'medium of choice': steps towards conceptualising information and communication technologies for development', *Ethics and Information Technology*, 13(2), pp. 119-130.
- . (2010) 'ICT4WHAT?-using the Choice Framework to operationalise the capability approach to development', *Journal of International Development*, 22(5), pp. 674-692,
- Mkenda-Mugittu, Vera F. (2003) 'Measuring the invisibles: gender mainstreaming and monitoring experience from a dairy development project in Tanzania', *Development in Practice*, 13(5), pp. 459-473.
- Motta, R. (1996) *Epistemología de la Tecnología: una aproximación a la definición de tecnología y a las nociones de tecnologías adecuadas y/o apropiadas*, Vicerrectorado de Investigación, Universidad del Salvador, Buenos Aires.
- Muñiz, M. (2009) *Human development and autonomy in project aid: experiences from four bilateral projects in Nicaragua and El Salvador*, MGSOG Dissertation Series (4), Boekenplan, Maastricht.
- Nussbaum, M.C. (2003) 'Capabilities as Fundamental Entitlements: Sen and Social Justice', *Feminist Economist*, 9 (2-3), pp. 33-59.
- . (2000) 'Women's Capabilities and Social Justice', *Journal of Human Development*, 1 (2), pp. 219-247.
- Oosterlaken, I. (2013). *Taking a Capability Approach to Technology and Its Design; A Philosophical Exploration*. Thesis dissertation, 3TU.Centre for Ethics and Technology, Delft.
- . (2012). 'Inappropriate artefacts, unjust design? Human diversity as a key concern in the capability approach and inclusive design', in I. Oosterlaken and J. Van der Hoven (Eds), *The Capability Approach, Technology and Design*, Springer, Dordrecht.
- . (2011). 'Inserting technology in the relational ontology of Sen's capability approach', *Journal of Human Development and Capabilities*, 12 (3), pp. 425-432.
- . (2009). 'Design for Development; A Capability Approach', *Design Issues*, 25 (4).
- Oosterlaken, I., Grimshaw D., Janssen P. (2012). 'Marrying the capability approach with appropriate technology and STS - The case of podcasting devices in Zimbabwe', in I. Oosterlaken and J. Van der Hoven (Eds), *The Capability Approach, Technology and Design*, Springer, Dordrecht.
- Peter, F. (2003) 'Gender and the foundations of social choice: the role of situated agency', *Feminist Economist*, 9(2-3), pp. 13-32.
- Qizilbash, M. (2006) 'Well-being, adaptation and human limitations' *Royal Institute of Philosophy Supplements*, 81, pp. 83-110.
- . (1997) 'A weakness of the capability approach with respect to gender justice', *Journal of International Development*, 9 (2), pp. 251-62.

- Robb, C. (2004) 'Changing power relations in the history of aid', in L. Groves and R. Hinton (Eds), *Inclusive aid. Changing power and relationship in international development*, Earthscan, London.
- Robeyns, I. (2008) 'Sen's capability approach and feminist concerns', in Comim, F., Qizilbash, M., and Alkire, S. (eds.) *The Capability Approach. Concepts, Measures and Applications*, Cambridge University Press, Cambridge.
- . (2005) 'The capability approach: A theoretical survey', *Journal of Human Development*, 6, pp. 93-117.
- . (2003) 'Sen's Capability Approach and Gender Inequality: Selecting Relevant Capabilities', *Feminist Economist*, 9 (2-3), pp. 61-92.
- . (2000) 'Un Unworkable Idea or a Promising Alternative? Sen's Capability Approach Re-Examined', *Discussion Paper No. 00.30*. Katholieke Universiteit, Leuven.
- Schumacher, E.F. (1973) *Small is beautiful. Economics as if people mattered*, Harper and Row, New York.
- Sen, A. (2009) *The Idea of Justice*, Allen Lane, London.
- . (1999) *Development as freedom*, Oxford University Press, New York.
- . (1992) *Inequality reexamined*, Russell Sage Foundation; Clarendon Press, New York; Oxford.
- . (1990) 'Gender and Cooperative Conflicts', in I. Tinker (Ed) *Persistent Inequalities: Women and World Development*, Oxford University Press, New York.
- . (1987) *On Ethics and Economics*, Blackwell, Oxford.
- . (1985) 'Well-being, agency and freedom: The dewey lectures 1984', *The Journal of Philosophy*, 82, pp. 169-221.
- Teschl, M. and Comim, F. (2005) 'Adaptive Preferences and Capabilities: Some Preliminary Conceptual Explorations', *Review of Social Economy*, 63 (2), pp. 229-247.
- Unceta, K. (1996) 'El hambre como fracaso del desarrollo', in B. Sutcliffe (Coord.), *Incendio frío. Hambre, Alimentación, Desarrollo*, Icaria, Barcelona.
- Vaughan, D. (2011) 'The importance of capabilities in the sustainability of information and communications technology programs: the case of remote indigenous Australian communities', *Ethics and Information Technology*, 13 (2), pp. 131-150.
- Wresch, W. (2009) 'Progress on the global digital divide: an ethical perspective based on Amartya Sen's capabilities model', *Ethics and Information Technology*, 11 (4), pp. 255-263.
- Zheng, Y. (2009) 'Different spaces for e-development: what can we learn from the capability approach', *Information Technology for Development*, 15 (2), pp. 66-82.

## ANEXO: Imagen de la primera página de la publicación

*Journal of Human Development and Capabilities*, 2013  
<http://dx.doi.org/10.1080/19452829.2013.837035>



# Are technological projects reducing social inequalities and improving people's well-being? A capability approach analysis of renewable energy-based electrification projects in Cajamarca, Peru

ÁLVARO FERNÁNDEZ-BALDOR\*, ALEJANDRA BONI\*, PAU LILLO\*\* & ANDRÉS HUESO\*

\*Studies Group on Development, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain

\*\*Project Engineering, Engineering Without Borders, Valencia, Spain

*Final version received July 2013*

**ABSTRACT** *This paper analyses four renewable energy-based electrification projects that were implemented by the non-governmental organization Practical Action in the rural area of Cajamarca, Peru. Using the capability approach, the research examines the effect of the projects on the things people value. It confirms that projects provide different benefits to the communities (reducing air pollution caused by candles and kerosene, improving access to communication through television and radio, providing the possibility of night study under appropriate light, etc.), but also detects an expansion of the capabilities in other areas not considered by the non-governmental organization such as those related to religion, leisure or community participation. However, the expansion of capabilities is different for men and women. The study reveals the limitations of interventions designed to supply technology, electrification in this particular case, which do not take into account certain elements that can make the use of technology contribute unequally to the expansion of people's capabilities. The paper concludes that technological projects can generate inequalities, and some recommendations are presented in order to address these issues when planning interventions.*

**KEYWORDS:** Off-grid electrification, Project planning, Capabilities, Gender, Peru

### 1. Introduction

Technological cooperation projects that provide goods or basic services to improve the well-being of people are generally welcomed by rural settlements. Who does not want to have a drinking water supply or electricity in their community? It is for this reason that donors, non-governmental organizations (NGOs) and other stakeholders in the International Development Cooperation System dedicate a considerable amount of their aid to basic infrastructure technological projects.

However, transferring the benefits of technology to society is not an easy task, especially in complex environments such as the least-developed areas of the world where there are many different

\*Correspondence Address: Álvaro Fernández-Baldor, Universitat Politècnica de València, Studies Group on Development, Cooperation and Ethics, Valencia 46022, Spain. Email: [alferma2@upv.es](mailto:alferma2@upv.es)



# CAPÍTULO 5

## Discusión general de los resultados



TF  
4

# 5. DISCUSIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS

La presente tesis doctoral se ha estructurado en torno a tres capítulos que analizan los proyectos de cooperación de corte tecnológico desde la óptica del Enfoque de las Capacidades de Amartya Sen.

En este último apartado se recogen los principales resultados generales de la tesis, clasificados en tres niveles:

1. A nivel teórico: a lo largo de la tesis se ha desarrollado un marco teórico, denominado *Technologies for Freedom*, para entender y planificar las intervenciones tecnológicas desde el Enfoque de Capacidades (EC).
2. A nivel metodológico: la investigación ha requerido la operacionalización del marco teórico adaptado a comunidades rurales de Perú que han sido electrificadas mediante energías renovables. La metodología ha sido creada *ad hoc* para averiguar los impactos de los proyectos en términos de bienestar, capacidades y agencia en las personas.
3. Para el estudio de caso: de las comunidades analizadas en la tesis se desprenden unos resultados concretos, entre los que destacan la multidimensionalidad del bienestar (demostrada por la variedad de aspectos valorados por las personas, algunos de los cuales no eran esperados por la ONGD Practical Action) y las desigualdades producidas por los proyectos de electrificación (principalmente entre hombres y mujeres).

En lo que se refiere al primer punto, el **marco teórico *Technologies for Freedom***, ha sido discutido en las tres publicaciones que conforman esta tesis, aunque especialmente desarrollado en las dos primeras. Este marco pretende complementar otras visiones de la tecnología en los proyectos de cooperación (como las tecnologías apropiadas o las tecnologías para el desarrollo humano) a partir de las aportaciones del EC para el Desarrollo Humano.

En este sentido, la principal aportación del modelo *Technologies for Freedom* es la necesidad de entender los proyectos tecnológicos como una oportunidad única para, además de aportar un bien o servicio tecnológico (como puede ser la electricidad), fomentar procesos de desarrollo entre las personas de manera que se amplíen las oportunidades reales que disfrutaban los individuos a la vez que se fomenta su empoderamiento y agencia.

En los capítulos 2 y 3 (correspondientes a las dos primeras publicaciones) se detallan los aspectos que se han considerado elementales para contribuir a este proceso. Entre ellos destacan la creación de espacios inclusivos de deliberación y participación democrática.

tica, la participación real de la población en la toma de decisiones importantes, fomentar la motivación e involucración de la población, entender qué valora la gente y por qué, o el respeto en las intervenciones a los principios de desarrollo humano (equidad, sostenibilidad, empoderamiento y productividad). Precisamente en el capítulo 4 (correspondiente a la tercera publicación) se profundiza en la importancia de la equidad en las intervenciones si lo que se pretende es reducir las desigualdades entre las personas (sobre todo de género).

En lo que se refiere a la **metodología**, esta tesis ha tratado de ser muy cuidadosa en operacionalizar el EC, tantas veces criticado por su escasa aplicabilidad a nivel micro. De hecho, pocas investigaciones han desarrollado una metodología que sirva para operacionalizar el enfoque. En este trabajo nos hemos basado en los pocos trabajos que conforman la excepción, para crear una nueva metodología diseñada para analizar los proyectos de electrificación de Practical Action en Perú.

Tal y como se describe en el capítulo 3 (correspondiente a la segunda publicación), la metodología es de marcado carácter cualitativo y está formada por varias herramientas: talleres participativos con los miembros de las comunidades, entrevistas individuales, transectos por la comunidad, talleres con líderes, entrevistas a actores clave, etc. Estas herramientas han permitido indagar en aquellos aspectos que el enfoque resalta como fundamentales para entender la opciones reales de las personas: factores de conversión individual, normas sociales, historia de la comunidad e historial de cada persona, etc. Se caracteriza, además, por un fuerte componente de género (dinámica de usos del tiempo; talleres diferenciados de hombres y mujeres;...) que ha permitido analizar las desigualdades de género existentes y la influencia de los proyectos de electrificación en las mismas.

En el diseño de la metodología han participado varios compañeros del GEDCE (Grupo de Estudios en Desarrollo de la UPV). Asimismo, una alumna del Máster de Cooperación de la UPV, Claudia Boroucle, realizó un primer test de la metodología con mujeres en riesgo de exclusión de un barrio marginal de Valencia. Esto sirvió para discutir y refinar por primera vez la metodología antes de realizar el trabajo de campo en Perú.

La metodología fue refinada de nuevo y codiseñada finalmente en Perú por el personal de Practical Action. Conocedores de la realidad peruana, sus aportaciones fueron fundamentales para adaptar la metodología al contexto andino.

Si bien la metodología debe ser adaptada a cada contexto de aplicación, creemos que puede servir de guía para analizar intervenciones en general, no solo tecnológicas, desde la óptica de las capacidades. La propia metodología y el enfoque *per se* recomiendan la participación de todas las partes involucradas en el refinamiento y adaptación de la misma a cada contexto particular.

Por último, en lo que se refiere a los **resultados concretos de la tesis**, estos han sido desarrollados en el capítulo 3 (correspondiente a la segunda publicación) y en profundidad en el capítulo 4 (correspondiente a la tercera publicación). La investigación arroja a la luz la idoneidad del enfoque de capacidades para extender la base de información sobre la que realizar el análisis de las intervenciones. En efecto, si bien algunos beneficios de la electrificación rural eran ya considerados de antemano por Practical Action (especialmente los relacionados con la salud o la educación), existen otros aspectos valorados por las personas que no eran esperados de la intervención.

En esta tesis se ha preguntado a las personas por las cosas que valoran en la vida y, a continuación, se ha analizado el impacto del proyecto de electrificación en esos aspectos valorados. Pues bien, dimensiones del bienestar relacionadas con la religión, el ocio, la segu-

ridad o la participación comunitaria también han sido muy valoradas por los habitantes de las cuatro comunidades estudiadas y no eran previstos por Practical Action. En este sentido, la investigación revela que los impactos de la electricidad abarcan todos los ámbitos del bienestar: desde permitir a la comunidad reunirse en la Iglesia o leer la biblia por las noches (relacionados con la religión); a fomentar las asambleas comunitarias al poder realizarlas por la noche; hasta sentirse con más seguridad al disponer de iluminación comunitaria por las noches. Por lo tanto, las capacidades (opciones valoradas) de las personas se han visto ampliadas desde la llegada de la luz.

Sin embargo, los proyectos de electrificación también han generado desigualdades o ahondado las ya existentes. Por un lado, el hecho de que los proyectos de electrificación no abarcasen al 100% de las familias puede generar conflictos en las comunidades. Las familias con luz se ven fortalecidas mientras que el resto se puede ver marginada. Este tipo de desigualdades debe ser tenida en cuenta a la hora de planificar una intervención tecnológica.

Por otro lado, también existen diferencias en función de la tecnología implementada: en las comunidades donde se suministró una energía robusta, fiable y de mayor potencia – energía microhidráulica – la gente demostró una mayor satisfacción por el servicio, además de ampliar el conjunto de capacidades en mayor medida. Cuanta más energía mayor variedad de usos domésticos y productivos de la electricidad.

Pero sin duda las mayores desigualdades detectadas por los proyectos de electrificación son las generadas entre hombres y mujeres. La presencia de luz en los hogares prolonga las actividades desarrolladas a lo largo del día, pero el tipo de actividad difiere en función del género. Mientras que los hombres emplean generalmente la luz por las noches para actividades lúdicas (leer, tocar la guitarra, ver la TV, etc.), las mujeres aprovechan el tiempo para coser o tejer hasta bien entrada la madrugada, lo que supone una extensión de su carga laboral.

Curiosamente, al ser preguntadas, la mayoría de mujeres mostraba satisfacción por el hecho de ampliar su jornada por la noche puesto que el trabajo redundaba en el beneficio familiar. Sin embargo, el EC nos ha permitido profundizar en este aspecto, revelando que se trata de una preferencia adaptativa. Las mujeres sacrifican su propio bienestar por el bien común de la familia, limitando sus oportunidades (de placer, ocio, religión, estudio, etc.). Esto ha quedado demostrado en los talleres y las entrevistas al analizar capacidades y funcionamientos: las mujeres no tienen actualmente acceso a las mismas opciones que los hombres, a pesar de haber valorado esos aspectos durante el trabajo de campo. Por ejemplo: las mujeres valoraron mayoritariamente la religión. Sin embargo, la falta de tiempo o el analfabetismo impiden que se desarrollen espiritualmente de la misma manera que los hombres.

La investigación también muestra desigualdades en las oportunidades para participar en los proyectos. Reuniones programadas en horarios inaccesibles para las mujeres o capacitaciones dirigidas exclusivamente a los hombres limitan el acceso de las mujeres a cargos de responsabilidad en las intervenciones, restringiendo su empoderamiento y agencia.

La agencia requiere, precisamente, que se le dedique especial atención en esta discusión general de los resultados. Por un lado, el modelo *Technologies for Freedom* establece que uno de los pilares de las intervenciones bajo este enfoque debe ser expandir la agencia de las personas, para que pasen de ser meros recipientes de la ayuda a personas generadoras de cambio, capaces de ayudarse a sí mismas pero también por las cosas y personas que consideran importantes. Pero por otro lado, la agencia se comenta sucintamente en los

resultados extraídos de la tesis. Esto se debe fundamentalmente a dos motivos: el primero, la dificultad para medir la agencia. Así como las capacidades y los funcionamientos fueron saliendo con mayor o menor dificultad en las entrevistas y en los talleres, fue difícil averiguar la expansión de agencia en las personas y, más aún, si esa agencia fue una causa directa del proyecto. El segundo motivo, es que intuimos que los proyectos no están generando agencia, puesto que no es algo que Practical Action busque actualmente de manera intencionada en sus proyectos y debería ser, por tanto, un punto a reforzar en sus intervenciones.

Los únicos indicios de agencia colectiva los hemos encontrado en los dos proyectos con energía microhidráulica, por el hecho de requerir un proceso conjunto de meses de trabajo y en el que parte del monto lo asumen las autoridades municipales. Durante este proceso se genera un sentimiento conjunto de apropiación del proyecto, a la vez que fomenta la unión para reclamar a las autoridades su parte correspondiente en caso de que no se cumplan en plazo y forma. En ambas comunidades electrificadas con microhidráulica destacan el sentimiento de unión generado tras el proyecto y en ambos casos tuvieron que reclamar a las municipalidades que asumieran sus compromisos.

En lo que respecta a la agencia individual, solamente se han encontrado indicios en las personas que han asumido el rol de operador o administrador de los sistemas, debido a las capacitaciones recibidas, al hecho de ser respetado en la comunidad y a las oportunidades que ofrece trabajar en un puesto tan especializado. Sin embargo, también en este punto encontramos desigualdades de género producidas por los proyectos: puesto que a los cargos de operador o administrador acceden normalmente hombres, se aumenta la brecha con las mujeres.

En definitiva, el EC ha permitido analizar los proyectos de electrificación de Practical Action con unas lentes de mirada amplia, pero que también profundizan en las consecuencias de las intervenciones en las personas individuales. Fruto de este análisis el principal resultado ha sido desvendar las desigualdades de género derivadas de los proyectos. Sin duda, la ONGD Practical Action debería afrontar esta cuestión en sus intervenciones si lo que se pretende es, además de aportar luz a las comunidades, provocar cambios significativos en las vidas de las personas.



# CAPÍTULO 6

## Conclusiones



TF  
4

## 6. CONCLUSIONES

Los proyectos de cooperación tecnológicos que aportan un bien o servicio básico – como el agua, saneamiento o la electricidad – suelen ser bien recibidos por las comunidades rurales. En esta tesis se propone aprovechar este tipo de intervenciones para, además de aportar un servicio tecnológico, aumentar la libertad de las personas y fomentar procesos de desarrollo orientados a la transformación social.

La solidez del marco teórico empleado, el EC, ha permitido introducir una conceptualización de los proyectos de corte tecnológico, denominada *Technologies for Freedom* (ver por ej. pp. 31-33 y 48-52), cuya intención explícita sea la de ampliar las capacidades y agencia de las personas bajo unos principios de desarrollo humano que aseguren la equidad, la diversidad, el empoderamiento o la sostenibilidad.

Algunas características de este modelo pueden ser extrapoladas a cualquier intervención – tecnológica o no. En este trabajo se ha optado por delimitar el estudio a proyectos tecnológicos por su actual importancia en países en desarrollo, y porque tradicionalmente estos proyectos han sido llave en mano, basados en el conocimiento externo, sin tener en cuenta la participación, empoderamiento ni agencia de las personas de las comunidades rurales. Este estudio parte de la premisa que otra manera de entender las intervenciones tecnológicas es posible.

La investigación ha permitido revelar las limitaciones de los proyectos diseñados exclusivamente para aportar una tecnología, electricidad en este caso, sin tener en cuenta los elementos que pueden contribuir a una expansión desigual de las capacidades de las personas. A la luz de los resultados arrojados por los casos de estudio se destaca que las mayores desigualdades se producen actualmente por género (ver por ej. pp. 81-84). Tampoco la agencia es un aspecto trabajado por Practical Action en sus proyectos. Por lo tanto, las recomendaciones incluidas en este trabajo se centran en apoyar a Practical Action en el camino hacia unas intervenciones que promuevan la expansión con equidad de capacidades y agencia de las personas (ver pp. 60 y 85).

El estudio también confirma el potencial del EC para complementar los enfoques tecnológicos (como el de Tecnologías Apropriadas o la visión del PNUD de Tecnologías para el Desarrollo Humano), aportando información sobre las implicaciones del uso y acceso de la tecnología en relación a las oportunidades reales que disfrutaban los individuos. Como el estudio demuestra, esto es particularmente relevante a la hora de analizar desigualdades de género.

Sin embargo, esta investigación contiene muchas limitaciones: en primer lugar, se ha centrado en proyectos de cooperación tecnológicos en pequeñas comunidades, sin entrar a cuestionar dónde se produce

la tecnología ni cómo se transfiere, ni las políticas que puedan permitir revertir la situación desfavorable de las comunidades rurales. Otros estudios en esta línea serían necesarios para complementar esta tesis, analizando las relaciones entre lo local y lo global, o indagando en las causas estructurales de la pobreza de estas personas. En segundo lugar, las restricciones de tiempo y fondos económicos han permitido analizar solamente cuatro comunidades. Otras investigaciones serían necesarias para comparar otras tecnologías y mayor número de estudios de caso.

Para ahondar en las potencialidades del enfoque *Technologies for Freedom* y

comprobar la pertinencia de la 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, intentando profundizar en las limitaciones detectadas en esta tesis. También se continúa el trabajo con Practical Action para acompañar el proceso que permita incorporar las recomendaciones en las futuras intervenciones.

Esperamos que esta investigación ayude a enriquecer el modelo y a operativizar el EC 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.



# Bibliografía



TF  
4

# BIBLIOGRAFÍA<sup>1</sup>

- Acemoglu, D. (2002) 'Directed technical change', *The Review of Economic Studies*, v 69, n°4, pp. 781-809.
- Agarwal, B. (1994) 'Gender and Command Over Property: A Critical Gap in Economic Analysis and Policy in South Asia', *World Development*, 22 (10), pp. 1455-78.
- Alkire, S. (2008) 'Concepts and measures of agency'. in Basu, K. and Ravi K. (eds), *Arguments for a Better World: Essays in Honor of Amartya Sen*. Volume I: Ethics, Welfare and Measurement, Oxford University Press, Oxford, pp. 455-474.
- . (2005) 'Subjective quantitative studies of human agency'. *Social indicators research* 74 (October 2005), pp. 217-260.
- . (2002). *Valuing freedoms: Sen's capability approach and poverty reduction*, Queen Elizabeth house series in development studies, Oxford University Press, Oxford.
- Alkire, S. and S. Deneulin. (2009). Human development and capability approach. In *An introduction to human development and capability approach.*, eds. S. Deneulin, L. Shahani, 22. London: Earthscan.
- ASME (2009) *Engineering solutions for the base of the pyramid*, American Society of Mechanical Engineers (ASME), Massachusetts (USA).
- Ballet, J., J. L. Dubois, and F. Mahieu. (2007) 'Responsability for each other's freedom: Agency as the source of collective capability', *Journal of Human Development and Capabilities* 8 (2): 185.
- Banco Mundial (2004) *Informe sobre el desarrollo mundial. Servicios para los pobres*. Banco Mundial (BM), Washington (US).
- Behari, B. (1976) *Rural industrialization in India*, Vikas Publishing House, New Delhi.
- Biggeri M., Libanora R., Mariani S. and 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*, 7 (1), pp. 59-83.
- Brandão, F. C. (2001) *Programa de apoio às tecnologias apropriadas - PTA: Avaliação de um programa de desenvolvimento tecnológico induzido pelo CNPq*, UnB, Brasília.
- Carson, R. (1962) *Silent spring*, Houghton Mifflin, New York.
- Cernea, M. (1985) *Putting people first. Sociological variables in rural development*, Oxford University Press – World Bank Publication, New York/London.
- Chambers, R. (1997). *Whose reality counts? Putting the first last*, Intermediate Technology, London.
- . (1983) *Rural Development. Putting The Last First*, Longman, Harlow.
- Chambers, R. and Conway, A. (1991) 'Sustainable rural livelihoods, practical concepts for the XXI century', *IDS Discussion Paper No. 296*, Brighton, UK.
- Chiappero-Martinetti, E. (2009) *Sviluppo umano sostenibile e qualità della vita. Modelli economici e politiche pubbliche*, (co-editor: Stefano Pareglio). Carocci Editore.

---

1. Se incluyen en este apartado todas las referencias previamente citadas.

- Clark, D. (2012) 'Adaptation and Development – Issues, Evidence and Policy Relevance', in Clark, D. (ed.) *Adaptation, Poverty and Development. The Dynamics of Subjective Well-Being*, Palgrave Macmillan, Hampshire.
- . (2002) *Visions of Development: a study of Human Values*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Coeckelbergh, M. (2011) 'Human development or human enhancement? A methodological reflection on capabilities and the evaluation of information technologies', *Ethics and Information Technology*, 13 (2), pp. 81-92.
- Comim, F. (2008) Measuring capabilities, in: S. Alkire, M. Qizilbash and F. Comim, (eds.) *The capability approach. Concepts, Measure and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Comim, F. and W. Kuklys. (2002) Is povety about poor individuals? Paper presented at *27th General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth*, Djurham.
- Cornia, A. et al. (1987) *Adjustment with a human face*, Oxford University Press, Oxford, USA.
- Crocker, D. (2008) *Ethics of global development: Agency, capability, and deliberative democracy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Dagnino, R. (1976) *Tecnologia apropiada: Uma alternativa?*, UnB, Brasilia.
- Dagnino, R. et al. (2006) Política científica e tecnológica e tecnologia social: Buscando convergência. In Registro do forum nacional da RTS. Abipti, Brasilia.
- Deneulin, S. and F. Stewart. (2002) 'Amartya Sen's contribution to development thinking', *Studies in Comparative International Development*, 37 (2): 63.
- . (2001) A capability approach for individuals living together. Paper presented at *Justice and Poverty: Examining Sen's Capability Approach*, Cambridge.
- Drèze, J.; Sen, A. (1995): *India: Economic Development and Social Opportunity*. Oxford University Press, Oxford (USA).
- Dubois, A. (2006) El enfoque de las capacidades, in *Construir la ciudadanía global desde la universidad*, eds. Alejandra Boni, Agustí Pérez-Foguet. Intermon-ISF ed. Publicaciones ISF, Barcelona.
- Dufumier, Marc. (1996) *Les projets de développement agricole, manuel d'expertise*, Broché, Khartala.
- Ehrlich, P. (1968) *The population bomb*, Ballantine, New York.
- Evans, P. (2002) 'Collective capabilities, culture and amartya sen's development as freedom', *Studies in Comparative International Development*, 37 (2): 54.
- Fernández-Baldor, Á., Hueso A., and Boni A. (2012a) 'From Individuality to Collectivity: The Challenges for Technology-Oriented Development Projects', in I. Oosterlaken and J. Van der Hoven (Eds), *The Capability Approach, Technology and Design*, Springer, Dordrecht.
- Fernández-Baldor, Á., Boni, A., and Hueso A. (2012b) 'Technologies for Freedom: una visión de la tecnología para el desarrollo humano', *Estudios de Economía Aplicada*, 30 (3), pp. 971-996.
- Fernández-Baldor, Á., A. Hueso, and A. Boni. (2009) *Technologies for freedom: Collective agency-oriented technology for development processes*, Paper presented at the Human Development and Capability Approach conference, Lima. 12-14th september.

- Frediani, A. (2008) *Housing freedom, Amartya Sen and urban development policies. Squatter settlement upgrading in Salvador da Bahia, Brazil*, Thesis dissertation, Brookes University, Oxford.
- Fukuda-Parr, S. (2003) 'The human development paradigm: Operationalizing sen's ideas on capabilities', *Feminist Economist* 9 (2-3): pp. 301-317.
- Gasper D. and Staveren I. van (2003) 'Development as freedom – and as what else?', *Feminist Economist*, 9 (2-3), pp. 137-161.
- Gómez, M.; Sanahuja, J.A. (1999) *El sistema internacional de cooperación al desarrollo*. CI-DEAL, Madrid.
- Goodman, L.J. (1976) *Appropriate technology study: Some background concepts, issues, examples and recommendations*. Vol. IV. University of Hawaii, Honolulu.
- Griffin, K. (1991) 'Foreign aid and the cold war', *Development and change*, 22, pp. 645-685.
- Herrera, A. (1983) *Transferencia de tecnología y tecnologías apropiadas: Contribución a una visión prospectiva a largo plazo*, Thesis dissertation, Unicamp, Campinas (Brazil).
- Hueso, A. (2007). *Estudio sobre el impacto social, económico y ambiental de pequeñas centrales hidroeléctricas implantadas en comunidades rurales de La Paz, Bolivia*. Universitat Politècnica de València, Valencia (Spain).
- IAC (2004) *Inventing a better future*, InterAcademy Council, Amsterdam.
- Ibrahim, S. (2006) 'From individual to collective capabilities: The capability approach as a conceptual framework for self-help', *Journal of Human Development and Capabilities* 7 (3), pp. 397-416.
- ITDG (2007) Organización de servicios eléctricos en poblaciones rurales aisladas, *Serie de Manuales de Soluciones Prácticas, n° 32*, ITDG - Soluciones Prácticas, Lima.
- Iversen, V. (2003) 'Intra-household inequality: a challenge for the capability approach?', *Feminist Economist*. 9 (2-3), pp. 93-115.
- James, B. (1995) *The impacts of rural electrification: Exploring the silences*. Cape Town, South Africa: Energy Development and Research Center.
- Johnstone, J. (2012) 'Capabilities', in Brey, P., Briggles, A., Spence, E. (eds.) *The good life in a technological age*, Routledge, New York.
- . (2007) 'Technology as empowerment: a capability approach to computer ethics', *Ethics and Information Technology*, 9 (1), pp. 73-87.
- 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. pp. 9-17.
- Kleine, D. (2013) 'Technologies of Choice?: ICTs, development and the capabilities approach', MIT Press, Cambridge.
- . (2011) 'The capability approach and the 'medium of choice': steps towards conceptualising information and communication technologies for development', *Ethics and Information Technology*, 13 (2), pp. 119-130.
- . (2010) 'ICT4WHAT?-using the Choice Framework to operationalise the capability approach to development', *Journal of International Development*, 22 (5), pp. 674-692.
- Kumar, K. (1993) 'Mohandas karamchand gandhi', *Perspectivas: Revista Trimestral De Educación Comparada* XXIII, pp. 535-547.

- Leach, M. and I. Scoones. (2006) *The slow race. making technology work for the poor*, Demos, London.
- Meadows et al. (1972) *The limit of growth: a report to the Club of Rome*, Universe Books, New York.
- Mkenda-Mugittu, Vera F. (2003) 'Measuring the invisibles: gender mainstreaming and monitoring experience from a dairy development project in Tanzania', *Development in Practice*, 13 (5), pp. 459-473.
- Motta, R. (1996) *Epistemología de la Tecnología: una aproximación a la definición de tecnología y a las nociones de tecnologías adecuadas y/o apropiadas*, Vicerrectorado de Investigación, Universidad del Salvador, Buenos Aires.
- Muñiz, M. (2009) *Human development and autonomy in project aid: experiences from four bilateral projects in Nicaragua and El Salvador*, MGSOG Dissertation Series (4), Boekenplan, Maastricht.
- Nussbaum, M.C. (2003) 'Capabilities as Fundamental Entitlements: Sen and Social Justice', *Feminist Economist*, 9 (2-3), pp. 33-59.
- . (2000) 'Women's Capabilities and Social Justice', *Journal of Human Development*, 1 (2), pp. 219-247.
- . (2000) *Women and human development: The capability approach*. Cambridge University Press, Cambridge.
- . (1987) *Nature, functioning and capability: Aristotle on political distribution*, Working Papers 1987/31, UNU-WIDER, Helsinki.
- OLPC (2012) *One Laptop per Child*, disponible en: <http://www.one.laptop.org> [16/07/2012].
- Oosterlaken, I. (2013). *Taking a Capability Approach to Technology and Its Design; A Philosophical Exploration*. Thesis dissertation, 3TU.Centre for Ethics and Technology, Delft.
- . (2012). 'Inappropriate artefacts, unjust design? Human diversity as a key concern in the capability approach and inclusive design', in I. Oosterlaken and J. Van der Hoven (Eds), *The Capability Approach, Technology and Design*, Springer, Dordrecht.
- . (2011). 'Inserting technology in the relational ontology of Sen's capability approach', *Journal of Human Development and Capabilities*, 12 (3), pp. 425-432.
- . (2009). 'Design for Development; A Capability Approach', *Design Issues*, 25 (4).
- Oosterlaken, I; Van den Hoven, J. (eds) (2012). *The Capability Approach, Technology and Design*. Springer, Dordrecht.
- Oosterlaken, I., Grimshaw D., Janssen P. (2012). 'Marrying the capability approach with appropriate technology and STS - The case of podcasting devices in Zimbabwe', in I. Oosterlaken and J. Van der Hoven (Eds), *The Capability Approach, Technology and Design*, Springer, Dordrecht.
- Pérez-Foguet, A., M. Lobo, and Á. Saz. (2005) *Introducción a la cooperación al desarrollo en las ingenierías: Una propuesta para el estudio*, Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres.
- Peter, F. (2003) 'Gender and the foundations of social choice: the role of situated agency', *Feminist Economist*, 9 (2-3), pp. 13-32.
- PNUD (2001) *Informe sobre desarrollo humano. Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo*. Mundiprensa, Madrid.

- Prats, J. (2006) 'El desarrollo como construcción social. Génesis de la idea del desarrollo en gobernanza'. *Revista Internacional para el Desarrollo Humano*, Vol. 47.
- Qizilbash, M. (2006) 'Well-being, adaptation and human limitations' *Royal Institute of Philosophy Supplements*, 81, pp. 83-110.
- . (1997) 'A weakness of the capability approach with respect to gender justice', *Journal of International Development*, 9 (2), pp. 251-62.
- Robb, C. (2004) 'Changing power relations in the history of aid', in L. Groves and R. Hinton (Eds), *Inclusive aid. Changing power and relationship in international development*, Earthscan, London.
- Robeyns, I. (2008) 'Sen's capability approach and feminist concerns', in Comim, F., Qizilbash, M., and Alkire, S. (eds.) *The Capability Approach. Concepts, Measures and Applications*, Cambridge University Press, Cambridge.
- . (2005) 'The capability approach: A theoretical survey', *Journal of Human Development*, 6, pp. 93-117.
- . (2003) 'Sen's Capability Approach and Gender Inequality: Selecting Relevant Capabilities', *Feminist Economist*, 9 (2-3), pp. 61-92.
- . (2000) 'Un Unworkable Idea or a Promising Alternative? Sen's Capability Approach Re-Examined', *Discussion Paper No. 00.30*. Katholieke Universiteit, Leuven.
- Schumacher, E.F. (1973) *Small is beautiful. Economics as if people mattered*, Harper and Row, New York.
- Sen, A. (2009) *The Idea of Justice*, Allen Lane, London.
- . (2002) *Rationality and freedom*, Belknap Press, Cambridge.
- . (1999) *Development as freedom*, Oxford University Press, New York.
- . (1992) *Inequality reexamined*, Russell Sage Foundation; Clarendon Press, New York; Oxford.
- . (1990) 'Gender and Cooperative Conflicts', in I. Tinker (Ed) *Persistent Inequalities: Women and World Development*, Oxford University Press, New York.
- . (1987) *On Ethics and Economics*, Blackwell, Oxford.
- . (1985) 'Well-being, agency and freedom: The dewey lectures 1984', *The Journal of Philosophy*, 82, pp. 169-221.
- . (1982) *Poverty and famines: An essay on entitlements and deprivation*. Clarendon Press, Oxford.
- . (1979) *Sobre la desigualdad económica*. Editorial Crítica, Madrid.
- 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>.
- Stewart, F. (2005) 'Groups and capabilities', *Journal of Human Development* 6 (2), pp. 185-204.
- Streeten P. (1981) *First things first. Meeting basic human needs in developing countries*. Oxford University Press, London.
- Teschl, M. and Comim, F. (2005) 'Adaptive Preferences and Capabilities: Some Preliminary Conceptual Explorations', *Review of Social Economy*, 63 (2), pp. 229-247.
- UKCDS (2010) *Science and Innovation for Development*. UK Collaborative on Development Sciences, London.

- Ul Haq, M. (1995). *Reflections on human development*, Oxford University Press, USA.
- Unceta, K. (1996) 'El hambre como fracaso del desarrollo', in B. Sutcliffe (Coord.), *Incendio frío. Hambre, Alimentación, Desarrollo*, Icaria, Barcelona.
- Unceta, K.; Yoldi, P. (2000) *La cooperación al desarrollo: surgimiento y evolución histórica*. Gobierno Vasco, Bilbao.
- UNCTAD (2008) *World Investment Report 2008: Transnational Corporations and the Infrastructure Challenge*. United Nations Conference on Trade and Development. United Nations Publications, New York.
- UNDP (2005) *Human development report 2005: International cooperation at a crossroads: Aid, trade and security in an unequal world*. United Nations Development Programme, New York.
- 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 Millennium Project, Task force in science, technology and innovation. Earthscan, London.
- Vaughan, D. (2011) 'The importance of capabilities in the sustainability of information and communications technology programs: the case of remote indigenous Australian communities', *Ethics and Information Technology*, 13 (2), pp. 131-150.
- Walker, Melanie. (2006) *Higher education pedagogies. A capabilities approach*, Open University Press, Berkshire.
- Watts, M., and D. Bridges. (2006) Enhancing students' capabilities? UK higher education and the widening participation agenda, in *Transforming unjust structures.*, eds. S. Deneulin, M. Nebel and N. Sagovski. Springer, Dordrecht.
- White, L.J. (1974) 'Appropriate technology and a competitive environment; some evidence from Pakistan', *IDS: Discussion Papers* (46).
- Wresch, W. (2009) 'Progress on the global digital divide: an ethical perspective based on Amartya Sen's capabilities model', *Ethics and Information Technology*, 11 (4), pp. 255-263.
- Zheng, Y. (2009) 'Different spaces for e-development: what can we learn from the capability approach', *Information Technology for Development*, 15 (2), pp. 66-82.

## ANEXO: Presentación en congresos

(2009) FERNÁNDEZ-BALDOR, Álvaro, HUESO, Andrés, BONI, Alejandra. **Technologies for Freedom: collective agency-oriented technology for development processes.** Lima: Human Development and Capability Association (annual conference).

### ABSTRACT

The concept of Appropriate Technology is not new. It refers to small scale, simple and low cost technology that involves community participation, intensive labour force, use of natural resources, respect to local culture and environment, among other characteristics (Schumacher, 1973; Brandão, 2001). Nevertheless, there is a growing criticism about the use of appropriate technologies in development projects (Dagnino, 1976; United Nations Development Programme, 2001; Herrera, 1983; Shiva, 2009; Leach and Scoones, 2006; Chambers, 1997). The critiques focus in two main groups. On one hand, on the replication of the models or products of appropriate technologies: the specific contexts where appropriate technologies are implemented in developing countries complicate the replications of products or models. On the other hand, it is criticised that the communities are seen as the final stakeholder that benefits from a technology designed in developed countries. In this sense, generation of knowledge is not transferred, and it is suggested that enlarging the technological alternatives offered to developing countries is not sufficient to change the nature of the process of implementing technologies. Adopting the Sen's approach (1999), we assume that the main purpose of the development projects is to expand the real freedom of people, and we believe that it is necessary to re-examine the conceptualization of technology throughout the lens of an approach that focuses primarily on the process instead of stressing the results and products of the interventions. To do that, we explore the Capability Approach, which centres attention on the people's capabilities or real possibilities of leading a life that they have reason to value (Sen 1999; Nussbaum 2003). This approach allows expanding the conceptualization of technology towards a new definition that incorporates, from conceptualization to implementation, an intention to promote human development. In the paper we introduce Technologies for Freedom (T4F) as the technological processes, driven by the community, in order to generate real social transformation. After that, we point out some features of T4F community development projects. Finally, we present two different case studies of technology-oriented development aid projects implemented in rural areas of Guatemala and Bolivia, where effects and results are examined taking into consideration the T4F characteristics.

*Keywords:* Technology; Collective Agency; Collective Empowerment; Participation.

(2011) FERNÁNDEZ-BALDOR, Álvaro, BONI, Alejandra.  
Evaluación de proyectos de cooperación al desarrollo.  
Contribuciones del enfoque de capacidades. Cádiz: V  
Congreso Cooperación Universitaria para el Desarrollo.

## RESUMEN

La presente comunicación pretende contribuir a la mejora de la calidad y la eficacia de la ayuda analizando las principales aportaciones del enfoque de las capacidades de Amartya Sen en la evaluación de intervenciones de desarrollo en el marco de la cooperación internacional.

Para alcanzar este objetivo, exploraremos los métodos utilizados habitualmente para evaluar proyectos de desarrollo (basados principalmente en los criterios del CAD-OCDE) y exploraremos sus debilidades y críticas. A continuación, analizaremos en profundidad el enfoque de capacidades y sus potencialidades para complementar las evaluaciones tradicionales. Posteriormente, se analizarán algunas evaluaciones pioneras en aplicar el enfoque de capacidades a proyectos de desarrollo. Por último, se sintetizarán las principales conclusiones y se propondrán futuras líneas de investigación que permitan apuntar hacia la mejora en la calidad y la eficacia de la ayuda centrada en las personas.

(2012) FERNÁNDEZ-BALDOR, Álvaro, HUESO, Andrés, BONI, Alejandra. **Contribuciones del enfoque de capacidades de Sen a los proyectos de cooperación internacional.** XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos/ Proceedings from the 16th International Congress on Project Engineering (Valencia, July 2012).

## RESUMEN

La presente comunicación tiene por objetivo analizar las aportaciones del Enfoque de las Capacidades del premio Nobel Amartya K. Sen a las intervenciones de desarrollo en el marco de la cooperación internacional, contribuyendo así a mejorar la calidad y la eficacia de la ayuda al desarrollo. El enfoque de capacidades, precursor del concepto de desarrollo humano, concibe el desarrollo como el proceso de ampliación de las oportunidades de las personas para ser y hacer aquello que razonablemente valoran. Esta comunicación se centra en las aportaciones del enfoque para la mejora de la planificación, diseño, seguimiento y evaluación de los proyectos de cooperación. Para ello, se analiza en profundidad el enfoque de capacidades y se muestran algunos proyectos pioneros en aplicarlo. A continuación, se analiza un proyecto de electrificación rural en Perú, profundizando en los resultados obtenidos en campo tras aplicar una metodología creada ad hoc para la investigación desde la óptica de las capacidades. Por último, se sintetizan las principales conclusiones y se proponen líneas de investigación, con el fin de avanzar en la mejora en la calidad y la eficacia de la ayuda centrada en las personas.

*Palabras clave:* capacidades; agencia; desarrollo humano; proyectos de cooperación

(2012) FERNÁNDEZ-BALDOR, Álvaro, HUESO, Andrés, BONI, Alejandra. **Technologies for Freedom: una visión de la tecnología para el desarrollo humano y sostenible.** I Congreso Internacional de Estudios sobre el Desarrollo REEDES, Santander.

## RESUMEN

La tecnología puede ser una valiosa herramienta para el desarrollo. Sin embargo, muchas intervenciones tecnológicas están teniendo dificultades en conseguir transformaciones significativas y duraderas. La tecnología, a pesar de ser muy importante, no es el único factor que asegura el éxito de una intervención. En este trabajo se presenta un modelo tecnológico que tenga en cuenta los principios del Desarrollo Humano Sostenible y se centre en ampliar las opciones reales que disfrutaban los individuos: el modelo *Technologies for Freedom*. Tras testar el modelo 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 sostenible, tecnología, capacidades, agencia.



**Technologies for Freedom:**  
una aproximación a los proyectos  
de cooperación de corte tecnológico  
desde el Enfoque de Capacidades

Álvaro Fernández-Baldor Martínez

“Esta obra ha resultado ganadora, en 2015, del III Premio “Tesis Doctorales en Cooperación para el Desarrollo” del Grupo 9 de Universidades (G-9).

El G-9 de Universidades, asociación constituida en 1997, está integrada por las universidades públicas españolas que son las únicas universidades públicas en sus respectivas comunidades autónomas: Univ. de Cantabria, Univ. de Castilla-La Mancha, Univ. de Extremadura, Univ. de les Illes Balears, Univ. de La Rioja, Univ. de Oviedo, Univ. del País Vasco, Univ. Pública de Navarra y Univ. de Zaragoza”.

