



Departamento de
Proyectos de Ingeniería



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN COOPERACIÓN AL
DESARROLLO**

GESTIÓN DE PROYECTOS Y PROCESOS DE DESARROLLO

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
“ANÁLISIS CRÍTICO DESDE EL ENFOQUE
DE CAPACIDADES DE UN PROYECTO DE
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y
FORMACIÓN EN ENERGÍAS RENOVABLES.
EL CASO DE LA UNIVERSIDAD ISTA DE LA
REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL CONGO”**

AUTORA:

MARÍA CRISTINA MOROS GÓMEZ

CO TUTORES:

Dr. TOMÁS GÓMEZ NAVARRO

Dr. ÁLVARO FERNÁNDEZ-BALDOR MARTÍNEZ

(Mayo 2017)

(14.736 palabras)

INDICE

1. TÍTULO: “ANÁLISIS CRÍTICO DESDE EL ENFOQUE DE CAPACIDADES DE UN PROYECTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y FORMACIÓN EN ENERGÍAS RENOVABLES. EL CASO DE LA UNIVERSIDAD ISTA DE LA REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL CONGO (RDC)”	6
2. RESUMEN	6
3. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	7
4. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y SU CONTEXTO	8
4.1. Contexto del Proyecto	8
4.1.1. Reseña de la República Democrática del Congo	9
4.1.2. Situación de la Universidad ISTA de la RDC	10
4.2. Detalles del Proyecto	11
4.2.1. Especificaciones Técnicas	11
4.2.2. Toma de decisiones	12
4.2.3. Recomendaciones de la Evaluación Externa	13
5. CUESTIÓN A ANALIZAR	13
5.1. Objetivos	14
5.1.1. Objetivo General:	14
5.1.2. Objetivos Específicos:	14
6. ENFOQUE TEÓRICO	14
6.1. Evolución de las Teorías de Desarrollo Tecnológico	14
6.1.1. Tecnologías Apropriadas (TA)	15
6.1.2. Tecnologías para el Desarrollo Humano (TpDH)	15
6.1.3. Tecnologías para la Libertad - Technologies For Freedom (T4F)	16
6.2. Enfoque de Capacidades (EC)	17
6.2.1. Capacidades (individuales y colectivas)	17
6.2.2. Sostenibilidad	18
6.2.3. Equidad y Diversidad	18
6.2.4. Participación, empoderamiento y agencia	20
6.2.5. Esquema del Proceso desde el EC	22
6.3. Factores de Conversión	23
7. METODOLOGÍA	24
7.1. Métodos y técnicas de recolección de información	24

7.2.	Metodología implementada para analizar el proyecto desde el EC	25
7.3.	Codificación de las entrevistas semiestructuradas	26
8.	ANÁLISIS Y RESULTADOS	26
8.1.	Cosas valoradas por los investigadores del ISTA	27
8.2.	Factores de conversión	28
8.2.1.	Factores personales de conversión	28
8.2.2.	Factores sociales de conversión	29
8.2.3.	Factores medio ambientales de conversión	29
8.3.	Capacidades	30
8.3.1.	Individuales	30
8.3.2.	Colectivas	31
8.4.	Participación, empoderamiento y agencia	31
8.5.	Equidad y diversidad	34
8.6.	Sostenibilidad	37
8.7.	Esquema del proceso	39
8.8.	Discusión de resultados desde el enfoque de las Technologies for Freedom (T4F)	40
9.	CONCLUSIONES	42
10.	RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA	44
	BIBLIOGRAFÍA	46
	ANEXOS	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la RDC en África	9
Figura 2 Vínculos entre tecnología y desarrollo humano.....	16
Figura 3 Representación no dinámica del conjunto de capacidades de una persona. (Complementada).....	22
Figura 4 Aplicación EC Proyecto Energías Renovables RDC	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Factores de Conversión	23
Tabla 2 Cuadro metodología para análisis del proyecto desde el EC.	25
Tabla 3 Algunos elementos clave del enfoque de las T4F en el Proyecto de Energías Renovables para el ISTA de la RDC.....	40

ABREVIATURAS

- AIE - Agencia Internacional de la Energía
- CAD - Comité de Asistencia para el Desarrollo de la OCDE
- CO₂ - Dióxido de carbono
- DH - Desarrollo humano
- DIE - Departamento de Ingeniería Eléctrica de UPV
- EAD - Educación de Adultos y Desarrollo
- EC - Enfoque de capacidades
- EERR - Energías Renovables
- FC - Franco Congoleño
- FCI - Factores de conversión individual
- IDH - Índice de Desarrollo Humano
- IIE - Instituto de Ingeniería Energética de UPV
- ISTA - Institut Supérieur des Techniques Appliquées
- LabDER - Laboratorio de Recursos Energéticos Distribuidos de UPV
- MUTEDS - Master Universitario en Tecnología Energética para el Desarrollo Sostenible
- OCDE - Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
- ONGD - Organización no gubernamental de desarrollo “Liga Española pro Derechos Humanos”
- ONU - Organización de las Naciones Unidas
- PDCE - Plan Director de Cooperación Española
- PDCV - Plan Director de Cooperación de la Comunidad Valenciana
- PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
- RDC - República Democrática del Congo
- RTNC - Radio-Télévision Nationale Congolaise.
- SNEL - Société Nationale d'Electricité
- SNV - Netherlands Development Organisation
- TA - Tecnologías Apropriadas
- TpDH - Tecnologías para el Desarrollo Humano
- T4F - Technologies for Freedom (Tecnologías para la Libertad)
- UPV - Universidad Politécnica de Valencia

1. TÍTULO: “ANÁLISIS CRÍTICO DESDE EL ENFOQUE DE CAPACIDADES DE UN PROYECTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y FORMACIÓN EN ENERGÍAS RENOVABLES. EL CASO DE LA UNIVERSIDAD ISTA DE LA REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL CONGO (RDC)”

2. RESUMEN

Dada la importancia de la inclusión de las energías renovables (EERR) en los países en desarrollo, este trabajo se centra en analizar, desde el enfoque de capacidades (EC), un proyecto de formación y transferencia de tecnología en EERR a la Universidad Institut Supérieur des Techniques Appliquées (ISTA) de la República Democrática del Congo (RDC) en el que participaron la ONGD “Liga Española pro Derechos Humanos” y la “Universidad Politécnica de Valencia” (UPV).

El proyecto analizado consistió en dotar de un sistema de producción de energía eléctrica a la Universidad ISTA, utilizando EERR (solar-fotovoltaica¹ y biomasa²), así como la formación en esta tecnología, de docentes-investigadores de aquella institución, quienes cursaron para ello el Master Universitario en Tecnología Energética para el Desarrollo Sostenible (MUTEDS) en UPV.

Para poder realizar el análisis crítico del proyecto desde el EC, se ha llevado a cabo una revisión de los documentos del proyecto y se han efectuado entrevistas semiestructuradas, tanto a los beneficiarios directos del mismo, es decir, a los investigadores del ISTA que viajaron a España para formarse, (vía internet ya que dichos investigadores ahora están en la RDC), como a los actores clave intervinientes, es decir, a los técnicos e investigadores del Instituto de Ingeniería Energética (IIE) de UPV, algunos docentes y compañeros del MUTEDS y al coordinador de la ONGD.

En el análisis realizado se pone el punto de mira en las personas como verdadera base del desarrollo, por lo que se han aplicado los principios del desarrollo humano (DH), permitiendo así definir los impactos del proyecto, considerando los procesos y no los resultados, tales como: la participación, el empoderamiento, la sostenibilidad o la equidad. De esta forma ha sido posible visualizar lo que sucedió en la comunidad intervenida durante el proyecto, así como los posibles cambios o impactos que pudo haber generado en la vida de las personas que participaron en él.

Una vez identificados los objetivos centrados en los procesos y en las personas, se hicieron visibles algunas limitaciones importantes durante la ejecución del proyecto, relativos a: no consultar ni vincular desde la definición de la tecnología a transferir a los técnicos del ISTA, o, la

¹ Energía solar fotovoltaica: transforma la radiación solar en electricidad mediante el uso de paneles solares.

² Biomasa: energía solar convertida en materia orgánica por la vegetación, que se puede recuperar por combustión directa o transformándola en combustibles, como gas, alcohol, metanol o aceite.

falta de mecanismos que garantizaran procesos de selección justa e inclusiva del personal que participaría en él ya que la carencia de procesos justos de participación se vio reflejada por ejemplo en el enfoque de género, cuando fue vinculada una mujer que finalmente tenía intereses profesionales y personales muy distintos a los objetivos planteados con el proyecto.

No obstante lo anterior, en términos generales el proyecto hizo que el ISTA mejorara significativamente su imagen como universidad y que dos de sus investigadores expandieran sus capacidades individuales.

3. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El bienestar de los pueblos, la erradicación de la pobreza y el mejoramiento de los estándares de vida de las personas, requieren necesariamente el desarrollo de infraestructuras básicas en energía, transporte, sanidad, comunicaciones y educación, entre otras. En ese sentido, la energía ha sido considerada un elemento crítico para el crecimiento económico y el desarrollo humano.

Una infraestructura adecuada para el suministro de energía debe tener en cuenta las restricciones financieras asociadas y el impacto ambiental de dicho suministro, por lo cual los programas y proyectos de electrificación con energías renovables (EERR) se han convertido en una opción eficaz para contribuir al desarrollo sostenible.

Con el propósito de que este tipo de proyectos claramente relevantes para el desarrollo puedan enfocarse en mejorar el bienestar de las personas, se presenta el análisis de éste, que surgió de la necesidad del ISTA por contar con electricidad fiable, ya que, la RDC sufre constantes interrupciones en el suministro de energía eléctrica y los equipos que operaban en sus laboratorios, (específicamente el laboratorio de informática), se desconectaban y, por ende, perdían información o se dañaban y, en general, durante las prácticas de los alumnos era imposible terminar en aceptables condiciones una clase.

Ante la imposibilidad del ISTA para acceder a recursos económicos y tecnológicos que le facilitaran una solución inmediata, fue conocido el problema por la ONGD, quien estructuró y presentó un proyecto que, subvencionado por la Generalitat Valenciana, incluyó el acompañamiento técnico de la UPV para hacer una transferencia tecnológica de experiencias obtenidas en I+D+i en temas de EERR y además, capacitar a los profesores enviados a Valencia en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de dichos equipos.

El proyecto fue evaluado por una firma externa quienes, aplicando los criterios CAD, concluyeron que los objetivos planteados se desarrollaron y además que las actividades y resultados esperados fueron alineados con la lógica de los planes directores, tanto del Plan Director de Cooperación Española (PDCE) 2009-2012, como con el Plan Director de Cooperación de la Comunidad Valenciana (PDCV) 2008-2011.

En razón a que el proyecto analizado está enmarcado dentro del ámbito de la cooperación al desarrollo, se considera pertinente hacer un análisis desde el EC que abarque otros aspectos del desarrollo, centrando la atención en las capacidades individuales y colectivas, el empoderamiento y la agencia que pudieron generarse con la intervención, así como la presencia de la sostenibilidad, la equidad y el género en los procesos. Los resultados técnicos y productos del proyecto ya fueron evaluados satisfactoriamente y, por tanto, no forman parte de este análisis.

Se considera oportuno hacer este estudio por la repercusión positiva que podría generar sobre los futuros proyectos tecnológicos que adelanten antes de desarrollo, como en este caso la ONGD o instituciones como las Universidades ISTA y UPV, en la medida en que se promuevan nuevas aproximaciones al desarrollo, enfocadas principalmente en el proceso, poniendo a los miembros de la comunidad como protagonistas en la generación y difusión de conocimiento. Esto no es otra cosa que tener en cuenta, en la futura planificación de planes y proyectos, la intención real de promover el desarrollo humano con el fin de generar una transformación social real.

La motivación para hacer el análisis de este proyecto, parte de mi trabajo como asesora jurídica en el IIE de UPV, donde colaboro en proyectos de investigación sobre EERR, por lo que tuve la oportunidad de conocer y tener acceso a información sobre este proyecto con la RDC.

Es pertinente aclarar que durante su elaboración, se han atendido los principios éticos esenciales de la investigación, con libre acceso a la información del proyecto y la posibilidad de contactar con algunos miembros de la comunidad académica del ISTA, de la UPV y de la ONGD, libremente sin restricciones de tipo técnico en cuanto al objeto de la investigación o sus resultados (Lozano, F., 2015).

Los resultados sobre este análisis podrán ser consultados por instancias ejecutoras de proyectos de cooperación al desarrollo tanto del IIE de UPV como del ISTA y la ONGD, con el fin de que en el futuro, en la estructuración de nuevos proyectos, se incluyan los principios de desarrollo humano en la transferencia de tecnología.

4. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y SU CONTEXTO

4.1. Contexto del Proyecto

Para desarrollar el proyecto, el ISTA seleccionó a una mujer y dos hombres, entre sus docentes – investigadores con formación en Ingeniería, quienes viajaron a Valencia para formarse y participar en el diseño y la construcción del equipo, además de cursar el MUTEDS en la UPV.

Se incluía el alojamiento e integración en Valencia de los investigadores enviados, para lo cual se contó con el apoyo de la Fundación “Ceimigra” y la ONGD “Jovesolides”.

La ONGD suscribió contrato con la UPV y fue así como el Departamento de Ingeniería Eléctrica (DIE) y el IIE de la UPV, apoyaron y dirigieron técnicamente el proyecto.

La motivación del proyecto fue fundamentada en el apoyo al sector universitario congoleño, dadas las circunstancias de necesidad padecidas y los continuos conflictos bélicos que aquejan al País, a pesar de que su empobrecimiento contrasta con los innumerables recursos minerales y energéticos existentes dentro de su territorio.

4.1.1. Reseña de la República Democrática del Congo

La realidad de la RDC se puede resumir en que pocos territorios como éste, tan rico y variado en activos de todo tipo (biológicos, humanos, energéticos y, sobre todo, minerales), han llevado a la población que lo habita a niveles de empobrecimiento tan escandalosamente extremos (Cervera, M., 2014).

El Índice de desarrollo humano (IDH) de la RDC según informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD - 2016), la situó en el puesto 176 de la tabla de 188 países. Esta situación tiene que ver con su posición geoestratégica y su legado histórico de violencia y corrupción.



Figura 1 Ubicación de la RDC en África
Fuente: www.getamap.net

La RDC, es también conocida como Congo-Kinshasa, para diferenciarla del Congo-Brazzaville o Congo, país con el que tiene frontera.

Su capital es Kinshasa.

Tiene un territorio de 2.345.410 km². Está atravesada por la línea del Ecuador, siendo uno de los países más grandes del continente africano.

Es un país muy verde con vegetación exuberante. En el norte se localiza la segunda mayor selva tropical del mundo. Tiene más del 52% de las reservas mundiales de cobalto y más del 30% de reservas mundiales de diamantes.

El Presidente de la República es el Jefe del Estado. El idioma oficial es el francés, aunque son usadas otras cuatro lenguas nacionales: kikongo, lingala, swahili y tshiluba. La moneda es el Franco Congoleño (FC). Su población total es de 77 millones de habitantes (2015), según datos del Banco Mundial.

La economía congoleña se caracteriza por el subempleo, los desequilibrios económicos y financieros, una elevada inflación y una baja renta per cápita. Más del 15% de la población activa trabaja en los sectores de las minas o de la industria. Sus principales problemas son los impactos económicos, ecológicos y sociales que la actividad minera ha generado. Con el “coltán”³, se ha financiado la guerra.

El Sistema Energético en la RDC, tal como lo cita en su tesis doctoral Ndaye, B. (2009), presenta las siguientes características:

- Bajo promedio de acceso a la electricidad, dado el bajo índice de electrificación del País.
- Baja o casi nula utilización de energías renovables, a pesar del importante potencial de energía primaria⁴.
- El sistema eléctrico con hidroelectricidad⁵ es subutilizado. Hay una explotación de hidroelectricidad solamente del 8% de su capacidad total.
- Consumo de carbón sólo para la industria minera y las fábricas de cemento.

En cuanto al Sistema Educativo de la RDC, como en casi todos los países empobrecidos de África Subsahariana, la realidad de los maestros es que deben hacer dos o tres turnos por día y tienen un salario muy bajo y muy escaso material educativo (Sanz, P., 2011).

Según información publicada en la revista Educación de Adultos y Desarrollo (EAD 70/2008), en la RDC hay un número elevado de adultos analfabetos/as, dado que son muchas las personas que ya en la infancia no han tenido ningún acceso al sistema educativo. Una de cada tres personas adultas (32%) no sabe leer ni escribir.

Con relación a la asistencia de mujeres a la universidad, sólo hasta la reforma política de los años 60's se permitió a las mujeres la posibilidad de acceder a los estudios superiores, pero muy pocas accedieron.

4.1.2. Situación de la Universidad ISTA de la RDC

A pesar de ser una de las dos más prestigiosas del país, tiene problemas debidos, entre otros, a la gran cantidad de alumnado existente en relación al número de profesorado, lo que

³ Palabra formada de columbita-tantalita: mineral del que se extrae el tantalio, un componente con gran resistencia al calor y extraordinarias propiedades eléctricas, que se utiliza en la fabricación de elementos de alta tecnología imprescindibles para teléfonos móviles, reproductores de DVD, etc.

⁴ Energías primarias son las que se obtienen directamente de la naturaleza, como el carbón, el petróleo, el gas natural, la nuclear y las renovables. Son las que no han sido sometidas a ningún proceso de transformación.

⁵ Electricidad generada aprovechando la energía del agua en movimiento.

determina que los cursos se alarguen por no haber clases de diversas asignaturas. Además no cuenta con material de laboratorio moderno, sólo dispone de equipos obsoletos; con los cuales resulta imposible realizar clases prácticas.

Los equipamientos informáticos también son escasos, lo que hace que sólo un porcentaje reducido del profesorado dispongan de ordenador. Tampoco hay aulas informáticas para uso general. La única existente es la que ha generado la necesidad de atender el tema del suministro de electricidad de manera constante y fiable.

4.2. Detalles del Proyecto

4.2.1. Especificaciones Técnicas

El proyecto consistió en el diseño, construcción y puesta en funcionamiento de un prototipo de gasificación de lecho fijo⁶ y de un componente solar fotovoltaico, y formación en EERR de tres investigadores, incluidos cursos de idioma castellano y sobre migración e interculturalidad.

El sistema se modeló con dos unidades de generación: 10 kW de energía solar fotovoltaica y un gasificador de biomasa de 10 kW, junto con un banco de baterías de 10 kW para el almacenamiento de electricidad (Hurtado, E., et al., 2015).

El sistema de gasificación con biomasa permite aprovechar la abundancia de desechos vegetales en la zona y los desechos de algunos campos agrícolas cercanos que producen residuos agrícolas, útiles para la producción de energía eléctrica.

Con este sistema se puede producir energía térmica y/o eléctrica limpia, moderna y segura, que disminuye las emisiones de gases con efecto invernadero, ya que en su proceso de combustión genera cantidades insignificantes de contaminantes sulfurados o nitrogenados, siendo su balance de CO₂ y CO neutro. Evita la dependencia de combustibles fósiles.

Por otro lado, la recolección de residuos forestales contribuye a prevenir incendios, permitiendo la limpieza de los montes.

El sistema de energía solar fotovoltaica consta de paneles en serie sin sistema de rastreo, que no contaminan, no producen emisiones de CO₂ u otros gases, no precisan de un suministro exterior, no consumen combustible, ni necesitan presencia de otros recursos como el agua o el viento. No producen ruidos y su período de mayor producción coincide con las horas de mayor consumo en el ISTA.

Las plantas apenas requieren mantenimiento y tienen un riesgo de avería muy bajo. Los módulos fotovoltaicos gozan de una larga vida. Resisten condiciones climáticas extremas como: granizo, viento, frío.

⁶ Dispositivo para la generación de electricidad a partir de la gasificación de biomasa.

El gasificador fue diseñado en base a los datos experimentales obtenidos en el LabDER⁷ de UPV donde fue fabricado como una unidad móvil, para facilitar su posterior funcionamiento y propósitos educativos, cuando se instalara en el ISTA.

Las horas diarias de funcionamiento de la unidad de gasificación son 20, considerando una relación de carga mínima del 90%. El gas de síntesis generado en este sistema se convierte en energía eléctrica por generación a través de un motor de combustión interior, con una eficiencia de conversión de 22%.

Los resultados obtenidos una vez instalados los equipos, indicaron que la estabilidad de la electricidad generada alcanza el 98% y la demanda de dicho laboratorio puede cubrirse completamente si las fuentes renovables y el banco de baterías se dimensionan adecuadamente, como fue el caso.

Según Hurtado, E.; Pérez-Navarro, A.; et al. (2015), el modelo económico del proyecto incluyó capital y coste de reposición, así como los costes de la operación y mantenimiento anual. En general, desde el punto de vista meramente técnico, la vida estimada para la instalación puede alcanzar fácilmente, con un mantenimiento adecuado, los 20 años.

Adicionalmente, el proyecto contempló la puesta en marcha de una plataforma virtual de transferencia de conocimientos para el apoyo técnico a profesores y alumnos avanzados del ISTA sobre tecnología de fuentes de energías convencionales y renovables.

4.2.2. Toma de decisiones

El proyecto preveía que las decisiones partían de la propuesta de algún miembro de la ONGD, que se daba a conocer a los demás actores para su aprobación. Crearon una asamblea de socios que se reunía de forma periódica para tratar asuntos relativos al proyecto, así como de nuevas propuestas.

Fueron considerados como puntos de participación:

1. Los técnicos congoleños que se capacitaron de forma práctica en UPV, fueron seleccionados directamente por el ISTA teniendo en cuenta su formación científico-técnica y su capacidad personal para liderar en Kinshasa la réplica de los conocimientos adquiridos en un proyecto de estas características.
2. El lugar de instalación de los equipos de producción energética fue seleccionado por el ISTA, quienes definieron como lugar de ubicación el aula de informática y los espacios disponibles para ubicar la central híbrida. Estas decisiones incluyeron los combustibles a utilizar en el gasificador y la disposición de la central solar fotovoltaica.

⁷ Laboratorio de Recursos Energéticos Distribuidos - LabDER: Edificio autosuficiente a nivel energético y abastecido únicamente con fuentes renovables y que, a su vez, permite investigar la integración e hibridación de las distintas energías renovables.

4.2.3.Recomendaciones de la Evaluación Externa

En el informe técnico realizado por los evaluadores externos, se recomendó principalmente:

1. Establecer sinergias entre entidades con especialidad técnica y de cooperación al desarrollo, así como con ONGD's y movimientos sociales de la región de intervención, para multiplicar la capacitación local y crear iniciativas que extiendan la tecnología trasladada al resto de beneficiarios de la intervención.
2. Mejorar la formulación de marcos lógicos con una planificación coherente entre las actividades y resultados esperados y los objetivos a alcanzar, así como indicadores coherentes con los objetivos.
3. Que los proyectos formulen criterios de selección de beneficiarios, que incluyan equidad de género y continuar con procesos que incluyan aprendizaje para garantizar un traslado eficaz de capacidades a los beneficiarios.
4. Realizar estudios de diagnóstico capaces de introducir coherencia y evitar solapamientos, desglosando necesidades, actividades y recursos (personal, presupuesto y tiempo) para cada una de las iniciativas a llevar a cabo.

5. CUESTIÓN A ANALIZAR

El inconveniente que suele observarse en proyectos de transferencia tecnológica, aplicando el EC, es que la tecnología, así como los conocimientos a transferir, suelen ser definidos y estructurados desde el país donante, con poca o casi nula posibilidad de participación en la definición de la tecnología apropiada por parte de la región receptora de los beneficios del proyecto.

Como resultado de lo anterior, la mayoría de las veces el proyecto tecnológico no contribuye realmente al desarrollo de las capacidades de los beneficiarios o no logra verdaderos impactos y transformación social real sobre las comunidades en las que se aplica, dejándolas como simples receptoras de tecnologías diseñadas en un País desarrollado.

En consecuencia, proyectos que entreguen tecnología sin tener en cuenta las características y especiales condiciones tanto de la región como de la sociedad y la cultura sobre la cual recaerá, conlleva no entregar verdaderas herramientas de desarrollo.

Por lo anterior, en el caso que nos ocupa, es preciso que se planteen proyectos basados en la generación de electricidad con EERR y en capacitación de personal técnico para su sostenibilidad, pero ahora teniendo en cuenta el conocimiento y la experiencia de los miembros de la comunidad receptora, incorporándolo desde su planteamiento y estructuración, de tal manera que se respete la cultura local, sus preferencias y representen un proceso de creación de conocimiento y construcción de capacidad en un país en vía de desarrollo y no una simple

entrega de bienes o servicios, es decir que se planteen proyectos aplicando el enfoque de las Technologies for Freedom (T4F), que se explica más adelante, punto 6.1.3.

5.1. Objetivos

5.1.1. Objetivo General:

Hacer un análisis crítico desde el EC del proyecto de transferencia de tecnología y capacitación al ISTA de la RDC, para determinar los verdaderos procesos de transformación de la comunidad académica beneficiada.

5.1.2. Objetivos Específicos:

O.E.1. Reconocer las capacidades que pudieron ser expandidas con el proyecto.

O.E.2. Determinar si la formación a los investigadores y la generación de electricidad continua en la Universidad dio empoderamiento y facilitó la participación o la agencia de quienes intervinieron.

O.E.3. Hacer un análisis de los procesos que se dieron, en particular analizando aspectos de sostenibilidad y equidad de género.

6. ENFOQUE TEÓRICO

Basados en que el marco teórico del presente trabajo es el EC y su aplicación en un proyecto tecnológico, a continuación se presenta un breve análisis de la evolución de las diferentes teorías tecnológicas y sus vínculos con la visión del desarrollo según la época.

6.1. Evolución de las Teorías de Desarrollo Tecnológico

Los proyectos de cooperación al desarrollo remontan a la época de la II Guerra Mundial, cuando se consideraba a la producción, industrialización y crecimiento económico como estrategias de desarrollo (Griffin, 1991; Unceta, 1996). Por tanto, los proyectos de cooperación internacional se centraban en la transferencia de tecnología para aumentar la productividad, centrándose en transporte, electrificación, infraestructura para acueductos, etc. (Fernández-Baldor, A.; et al., 2012).

Esta forma de cooperación fue criticada por la falta de adaptación a los contextos locales, en la medida en que dejaba a la población local como meros “beneficiarios” de ayuda externa,

sin participación y por tanto sin transferencia de conocimiento, además de los riesgos generados al medio ambiente y el consecuente aumento de la dependencia externa (Chambers, 1997; Shiva, 2009).

6.1.1. Tecnologías Apropriadas (TA)

En la década de los 70's surgió la corriente de las TA, basadas en las reflexiones de E. Schumacher (1973) quien, en desarrollo de las ideas de Gandhi, se centró en posicionar el crecimiento económico y el desarrollo social de las áreas rurales (satisfacción de las necesidades básicas de las personas) y con ello evitar la emigración masiva a las ciudades (Motta, 1996).

Las TA planteaban el desarrollo tecnológico como: adaptaciones de tecnologías antiguas, existentes o en desuso; mejoradas, o modernas simplificadas, que consideran las características sociales, económicas, culturales y ambientales de las zonas donde se implementan, así como la disponibilidad de recursos locales

Sin embargo, este enfoque fue criticado con el argumento de la neutralidad de la tecnología en la medida en que los proyectos tecnológicos también deben contemplar decisiones que integren valores como: seguridad o inseguridad, justicia o injusticia, equidad, etc.

Por otro lado, las TA dejan a las comunidades sólo como receptoras beneficiarias de tecnologías diseñadas en otros países.

Tal como plantea Fernandez –Baldor, A., et al., (2012), en los proyectos de desarrollo con TA, se involucra la mano de obra no cualificada de la comunidad, pero se deja el rol de “técnico o ingeniero esencial” en manos del país desarrollado, con lo cual se pierde el papel transformador y empoderador de los proyectos, así como las dinámicas internas de las comunidades.

6.1.2. Tecnologías para el Desarrollo Humano (TpDH)

Partiendo del paradigma del “Desarrollo Humano” (DH), que no considera al crecimiento económico como la base del desarrollo, sino que se apoya en la ampliación de las oportunidades de las personas, surge la teoría de las TpDH, que reconoce a la tecnología como promotora del desarrollo, dados los avances en todos los campos: energía, medicina, etc., y al crecimiento económico también, como promotor de desarrollo, en la medida en que lo traduce en mayores recursos para temas básicos de bienestar (educación, salud, etc.). Juntos finalmente terminan favoreciendo el DH (PNUD, 2001).

Este enfoque permite una alianza entre desarrollo y tecnología, considerando a esta última, como un bien o servicio que sirve para aumentar la productividad y las capacidades humanas, es decir, que la tecnología potencia a la gente, permitiéndole el control para ampliar sus opciones de vida cotidiana.

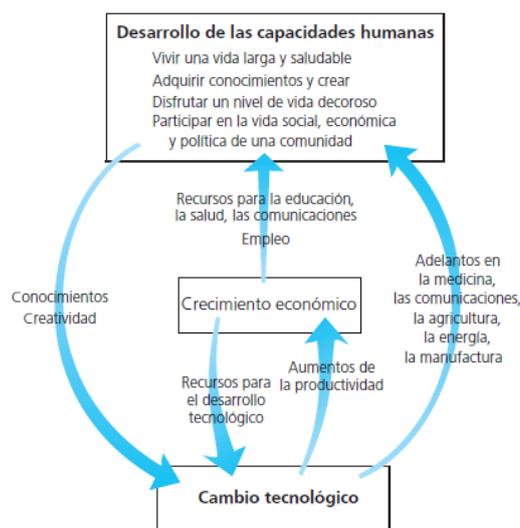


Figura 2 Vínculos entre tecnología y desarrollo humano
Fuente: Informe PNUD 2001

La figura del PNUD, muestra cómo la innovación tecnológica y el crecimiento económico afectan el DH mejorándolo directamente. La creación de nuevas actividades e industrias contribuye al crecimiento económico y a la generación de empleo, que requieren, a su vez, procesos de generación y difusión alternativa de conocimiento para poder acceder a una transformación social real (Herrera, 1983; Shiva, 2009; Leach y Scoones, 2006).

Sin embargo, este enfoque también ha sido criticado por no generar procesos efectivos de transferencia y generación de conocimiento, lo cual aumenta la brecha tecnológica y la dependencia externa. Incluso se ha considerado que las TpDH fomentan el crecimiento económico y la aparición de nuevas tecnologías, centrándose sólo en la provisión de bienes y servicios sin tener en cuenta el proceso que es el que permite ampliar las libertades reales de las personas (Fernández –Baldor, et al., 2009).

6.1.3. Tecnologías para la Libertad - Technologies For Freedom (T4F)

Tras las limitaciones de las anteriores teorías, en 2009 nace el enfoque T4F con el ánimo de utilizar el EC para redirigir el papel que juegan las tecnologías en los proyectos de desarrollo, incorporando en todas sus etapas, la intención de expandir las libertades y agencia de las personas. Se pone énfasis en la comprensión de las normas sociales que hacen que las personas actúen individual y colectivamente. Para ello se centra en los procesos en lugar de los resultados y productos de un proyecto (Fernández –Baldor, et al., 2009).

Las T4F cambian el rol de imposición técnica, dejándolo sobre la comunidad. Se trata de procesos de desarrollo dirigidos por la población beneficiaria, donde es la propia comunidad quien participa y toma las decisiones tecnológicas para el desarrollo, es decir que los técnicos externos pasan a tener un papel de facilitadores, lo que implica transferir el poder a los

miembros de la comunidad para investigar, diagnosticar, diseñar, etc., (participación colaborativa).

Con esa base, la tecnología se convierte en una herramienta para ayudar a la gente a cambiar sus propias vidas. Un proyecto con enfoque T4F dirigido por la comunidad beneficiaria, refuerza los procesos de apropiación y aplica los principios de DH: equidad, empoderamiento, sostenibilidad y productividad. Todo esto, genera transformación social real (Fernández-Baldor, A.; Boni, A.; Hueso, A., 2009, 2012).

6.2. Enfoque de Capacidades (EC)

El EC es el fundamento del paradigma del Desarrollo Humano y comparten los mismos principios: participación y empoderamiento; sostenibilidad; equidad y diversidad; y productividad.

Tal como están planteadas las T4F, los proyectos tecnológicos deben incorporar, desde su conceptualización hasta su implementación, la intención de promover la expansión del empoderamiento colectivo de las personas. Esto es, entender la tecnología como una construcción social, integrada con las intenciones, intereses, relaciones de poder, etc., de una comunidad (Bijker; et al., 1989).

6.2.1. Capacidades (individuales y colectivas)

El EC parte de los conceptos plasmados por Sen, A. (1999), donde lo fundamental es entender a las personas individual y colectivamente, con sus posibilidades reales de llevar la vida que tienen razones para valorar, por esto se hace énfasis en que, los medios (bienes y servicios) son necesarios para el bienestar de las personas, pero no son el único condicionante.

El bienestar también tiene que ver con otros aspectos como la trayectoria de vida, el contexto en el que viven, sus relaciones de poder, las normas sociales establecidas, los roles de género, etc., Robeyns, (2005).

Una capacidad refleja lo que una persona puede hacer o ser, independientemente de que decida realizarlo (oportunidad). Las capacidades son el conjunto de libertades que gozan los individuos para llevar un tipo de vida u otro.

Sen le da mucha relevancia a la “diferencia humana”, lo que explica por qué una misma cantidad de medios (bienes o servicios) logra diferente cantidad de bienestar en cada persona, dependiendo de las “capacidades individuales” para convertir medios en bienestar. Por ejemplo, una cantidad de dinero puede convertirse en mayor o menor bienestar, dependiendo de las condiciones de la persona que lo posea, es decir, su salud, su educación, su habilidad para los negocios, su planificación, etc.

La diferencia que existe entre las personas hace que los factores de conversión varíen de una persona a otra en consonancia con las capacidades que cada individuo posea (G, Pereira. 2007).

Como complemento, Sen ha denominado a los seres y haceres (en inglés ‘beings and doings’), “funcionamientos” que son, por ejemplo: trabajar, descansar, estar sano, formar parte de una comunidad, ser respetado, etc., y estos dos conceptos juntos (capacidades y funcionamientos), son los que hacen que una vida sea valorada por una persona.

En ese sentido, se habla también de “capacidades colectivas”, entendidas como: los conjuntos de funcionamientos generados que una persona obtiene en virtud de su participación en una colectividad y que le ayudan a alcanzar la vida que él/ella tiene razones para valorar (Ibrahim, 2006, p. 398). Se trata de las capacidades personales, que se obtienen por pertenecer a un colectivo.

En la búsqueda de T4F, los proyectos deben intentar potenciar a las personas durante el proceso, en lugar de hacer hincapié en los resultados y productos de las intervenciones, para que el proyecto tenga un potencial realmente transformador. No se trata de implementar un determinado proyecto de desarrollo, sino de asistir a un proceso de desarrollo dirigido por la comunidad beneficiaria.

Al respecto U, Haq. (1995), ha afirmado, que no puede haber expansión de capacidades sin tener en cuenta los principios clave del paradigma del desarrollo humano, por lo cual a continuación se describen brevemente algunos de los principios que son objeto de análisis en el presente trabajo.

6.2.2.Sostenibilidad

Los daños medioambientales y el agotamiento de los recursos están relacionados con las tecnologías, por esto, se hace imprescindible crear nuevas tecnologías que sean sostenibles, es decir que atiendan las necesidades humanas, pero minimizando el daño al medio ambiente y que contemplen modos diferentes de producción y consumo. En ese sentido, debe haber cambios de valores, de puntos de vista y de comportamientos que son tan necesarios como los cambios en la tecnología (G, McRobie. 2001).

Desde el EC, se entiende que debe haber preservación del mismo nivel de bienestar para las generaciones futuras, lo que significa que las próximas generaciones merecen ostentar las mismas oportunidades que las generaciones actuales en todos los aspectos, por lo que debe haber sostenibilidad de todas las opciones: físicas, humanas, financieras y ambientales.

6.2.3.Equidad y Diversidad

El EC capta la importancia de la diversidad humana (Robeyns, 2000) y es sensible a las particularidades de los individuos y de las sociedades.

Por su parte, desarrollo significa ampliar las opciones de las personas, por lo cual, son ellas quienes deben disfrutar de un acceso equitativo a las oportunidades, reconociéndose por tanto su diversidad. El desarrollo que no tenga equidad, restringe las alternativas de las personas y las opciones de la gente (miembros de una comunidad), representando “desigualdad”. El acceso equitativo a las oportunidades puede requerir de una reestructuración del poder ya establecido (establishment) (P, Lillo. 2016).

Como se ha dicho anteriormente, los proyectos de desarrollo requieren introducir los principios de desarrollo humano, para esto es preciso tener en cuenta el enfoque de equidad como eje transversal presente en ellos. Admitir la diversidad de puntos de vista y de intereses dentro de una comunidad (género, etnia, edades, poderes, intereses, etc.), revisar las relaciones de poder constituidas e, incluso, estudiar la distribución intrafamiliar de los recursos o medios disponibles (Fernández-Baldor, A; et al., 2011).

En el presente análisis se hace especial énfasis sobre la equidad de género, ya que la introducción de tecnologías en una comunidad no es una acción neutral, porque sus impactos pueden ser distintos en razón del género (MKenda-Mugittu, 2003, p. 462).

Con relación al género, Iversen, (2003) menciona que en las sociedades tradicionales, las mujeres pueden sacrificar su noción de bienestar por el bien de la casa. La desigualdad de poder en el hogar afecta a las oportunidades de los miembros de la familia para lograr el bienestar e incluso pueden distorsionar sus preferencias.

Por su parte Gasper y V, Staveren, (2003), explican con un ejemplo la situación: “una mujer puede ser libre para optar a un puesto público, pero es posible que sus compromisos y obligaciones familiares le impidan hacerlo. Por lo que no es una opción real para ella”.

Para Nussbaum, M. (2000, p. 220), las circunstancias sociales y políticas desiguales dan a las mujeres capacidades humanas desiguales. Por ejemplo: la doble jornada del trabajo por la responsabilidad única de las tareas domésticas y del cuidado de los niños, hace que les falten oportunidades para desarrollar facultades imaginativas y cognitivas, por esto, dada la presión social bajo la que están, dicen que se sienten satisfechas, a pesar de la falta de estas oportunidades.

En este sentido, Sen, (1992, p. 125), argumenta que: la desigualdad de género, puede entenderse mucho mejor, si se comparan aquellas cosas que importan intrínsecamente, tales como los funcionamientos y capacidades, en lugar de sólo los medios para alcanzarlos como recursos. También habla de las circunstancias que pueden hacer que las mujeres aprendan a disfrutar de los pequeños favores y reducir sus deseos a modestas y realistas proporciones, con el fin de evitar amargas decepciones.

En relación con el tema específico de la energía, según Informes del PNUD, (2001) y (2007), existe una relación directa entre el consumo per cápita de energía y el índice de desarrollo humano, por lo cual la forma en la que se distribuye y consume la energía puede ayudar a eliminar o ensanchar las brechas con relación a otros aspectos como la salud, la educación, las actividades productivas de mujeres y hombres, etc. Las mujeres están en

desventaja respecto a la propiedad de la tecnología, los servicios, la financiación o las capacitaciones y formación.

Por su parte en el informe sobre desarrollo humano del PNUD (2016), se confirma que la electrificación de las comunidades rurales ha ayudado a aumentar el empleo entre los grupos marginados, tal como se demostró en proyectos en Guatemala y Sudáfrica.

De acuerdo con Fernández-Baldor, Á., Boni, A., Lillo, P. y Hueso, A. (2014), el principal valor del EC es complementar otros enfoques proporcionando información sobre las implicaciones del uso y acceso a la tecnología en relación con la libertad real que la gente puede disfrutar. Por tanto, para el análisis del ítem equidad de género, nos basaremos en la siguiente clasificación:

- Desigualdades de género en el acceso a la tecnología: el acceso a recursos tecnológicos, como la energía, puede ser diferente para hombres y mujeres. Las diferencias afectan directamente los factores de conversión y el conjunto de capacidades de las mujeres.
- Desigualdades causadas por la tecnología: al centrarse en las capacidades y funcionamientos de los individuos, es posible encontrar desigualdades de género dentro de una comunidad.
- Multidimensionalidad del bienestar: se incluyen otras dimensiones como la espiritualidad, el cuidado de la familia, las tareas del hogar y otras, en las que se puedan observar diferencias cuando se analiza una intervención.

6.2.4. Participación, empoderamiento y agencia

Es claro que las personas necesitan *participar* en las decisiones y procesos relevantes para sus vidas, para ser empoderadas (PNUD - 2005). La palabra empoderamiento viene del inglés “empowerment” que significa facultarse, habilitarse, autorizarse. En términos generales “empoderamiento” es el proceso por el que las personas, organizaciones y comunidades adquieren control y dominio de sus vidas (Rappaport, 1981). Para Powell, (1990), el empoderamiento es el proceso por el que los individuos, grupos y comunidades llegan a tener la capacidad de controlar sus circunstancias y alcanzar sus propios objetivos luchando por la maximización de la calidad en sus vidas.

Cuando las personas han participado activamente en sus procesos de desarrollo, se han obtenido buenos resultados de bienestar, desarrollo y empleo: reducción durable de la pobreza o un cambio social sostenido (Alkire, 2005, p. 227).

El empoderamiento tiene que ver con la conformación de la propia vida según las propias decisiones. Se produce cuando las vidas de la gente mejoran y, además, cuando la gente hace sus vidas mejores. No es sólo que la gente sea más libre, sino que se hace así mismo más libre (Drydyk, 2008, p. 83).

Por el empoderamiento las personas aumentan su oportunidad de actuar por sus objetivos y mejoran su capacidad de producir cambios; ganan control sobre los procesos para lograr sus objetivos (Ibrahim y Alkire, 2007).

El concepto de empoderamiento colectivo requiere necesariamente de la *participación*. Es fundamental una participación inclusiva y justa para acceder a todos los puntos de vista que se requieren para elegir qué objetivos colectivos se persiguen.

Sanginga, et al., (2001), clasifica diferentes tipos de participación en proyectos tecnológicos comunitarios, así:

- “informativo” en los que la comunidad sólo es informada por los técnicos sobre una tecnología.
- “consultivo” los técnicos consultan a la comunidad en cada una de las etapas del proceso y después toman decisiones.
- “colaborativo” hay continua interacción en todas las fases del proceso, y la comunidad está completamente involucrada desde el principio.
- “colegial” los técnicos animan la investigación informal y el desarrollo de sistemas en las zonas rurales, facilitando la experimentación de la comunidad.
- “movilización autónoma” la comunidad se basa en su propia experimentación y no existe comunicación organizada con los técnicos.

Según Crocker, (2007), el ideal de participación es la “participación deliberativa”, en el que todas las partes interesadas deliberan juntos en un espacio inclusivo y conciben acuerdos para el bien común.

En el entendido de que las personas deben ser los sujetos y objetos del desarrollo, deben ser capaces de tomar decisiones provenientes de su voluntad. Por ello deben tener la potestad de influir en las decisiones que afectan a sus vidas. Para esto se requiere: independencia económica, descentralización del poder y participación plena en las decisiones.

Otro concepto básico es el de *agencia*, ya que desde el EC el desarrollo es visto como el proceso de expansión de las libertades reales que disfrutan las personas. La agencia, según definición de Sen, (1985, p. 203) es la habilidad que tiene una persona para conseguir las metas o valores que considera importantes, siendo el “Agente” la persona que actúa buscando un cambio (Sen, 1999, p.19).

La agencia tiene que ver con la libertad para conseguir logros que se consideren importantes, independientemente de que produzcan bienestar para la propia persona, porque la agencia incluye la totalidad de metas y objetivos que una persona considera importantes, así no le den bienestar (Crocker, 2008). En ese sentido, una persona puede perseguir objetivos que reduzcan su bienestar. Por ejemplo: Una huelga de hambre en pro de los derechos laborales de un grupo de trabajadores.

La agencia es importante para el análisis desde el EC porque, tal como lo reconoce Sen, (1992, 1999): "Una mayor libertad aumenta la capacidad de las personas a ayudarse a sí

mismas, y también para influir en el mundo, y estas cuestiones son fundamentales para los procesos de desarrollo". Según este criterio, el desarrollo no queda sólo en la expansión de capacidades, sino también en el aumento de la libertad de agencia, basada en objetivos personales importantes, independientes de su efecto sobre el bienestar de la persona.

Cuando se aplica al concepto de agencia: *el empoderamiento* no es solamente ganar un mayor margen de acción, sino empujar los límites de lo que se puede lograr.

El empoderamiento (visto como una expansión "especial" de la agencia), puede convertir la agencia en un medio eficaz para las libertades fundamentales de las personas (Drydyk, 2008).

6.2.5. Esquema del Proceso desde el EC

El EC considera todos los aspectos que componen el proceso para llegar al desarrollo, entendiendo para ello a las personas individual y colectivamente, dentro de sus contextos.



Figura 3 Representación no dinámica del conjunto de capacidades de una persona. (Complementada)
Fuente: A. Fernández Baldor, A. Boni, y A. Hueso, (2012), a partir de Robeyns (2005).

La Figura 3 representa según el EC, el conjunto de elementos que influyen en el momento en que una persona convierta unos bienes y servicios tecnológicos en un funcionamiento concreto.

6.3. Factores de Conversión

Como se ha expuesto, para hacer el análisis crítico del proyecto tomando como foco a las personas, es necesario tener en cuenta que en el EC se diferencian claramente los medios (bienes y servicios), de los funcionamientos (los logros) y las capacidades (las opciones reales) (Fernández-Baldor, A.; Hueso, A. y Boni, A. 2012).

Por ello es importante comprender el conjunto de elementos que influyen en las opciones reales de las personas.

Según Robeyns, (2005), para que unos medios (bienes y servicios) se transformen en capacidades, influyen tres tipos de factores de conversión:

1) Factores personales de conversión: Son los propios de la persona como: 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.

2) Factores sociales de conversión: Hace referencia a las políticas públicas, las normas sociales, las relaciones de poder, los roles de género, las jerarquías sociales, etc.

3) Factores medio ambientales de conversión: Hacen referencia a la localización geográfica o el clima.

FACTORES DE CONVERSIÓN		
PERSONALES	SOCIALES	MEDIOAMBIENTALES
Ejemplos: El metabolismo, la condición física, el sexo, habilidades de lectura, la inteligencia.	Ejemplos: Políticas públicas, normas sociales, prácticas discriminatorias, relaciones de poder, roles de género, jerarquías sociales.	Ejemplos: El clima y la localización geográfica.
Influye en como una persona puede convertir las características de un bien en un funcionamiento.	Acompañan a los procesos de desarrollo, creando condiciones de equidad y ampliación de oportunidades para todos y todas.	Condicionan la conversión de las características de un bien en un funcionamiento individual.

Tabla 1 Factores de Conversión

Fuente: Antonio González Herrera, Alberto A. López Toro - Tecnología y desarrollo humano desde el enfoque de capacidades. Energía solar en comunidades aisladas de Bolivia. Adaptado de Robeyns (2005)

Para Robeyns, (2005) lo que lleva a lograr los funcionamientos no son sólo los recursos, (bienes y servicios), sino también el conjunto de los factores de conversión que influyen y condicionan su logro.

Es necesario revisar la distinción entre funcionamientos alcanzados y el conjunto de capacidades, porque finalmente, su realización depende de la elección de las personas (Fernández-Baldor, A.; Hueso, A.; y Boni, A., 2012).

7. METODOLOGÍA

El presente trabajo se ha realizado haciendo uso de la metodología de investigación: “caso de estudio”, que consiste en un diálogo organizado sobre una situación real que usa la experiencia para transmitir el conocimiento. La discusión del caso es una mezcla de retórica, diálogo, inducción, intuición y razonamiento (Crespo, 2000).

Dicha metodología utiliza instrumentos técnicos estimando prudentemente su validez y factibilidad y teniendo en cuenta circunstancias culturales e históricas concretas, además de la personalidad de quienes la componen.

La metodología para este análisis permite medir y registrar la conducta de las personas individuales y colectivas (objeto de análisis), para evaluar otros impactos del proyecto vistos desde el EC. Con esta metodología se permite el uso de varias fuentes de información, tanto cualitativas como cuantitativas (Chetty, 1996).

7.1. Métodos y técnicas de recolección de información

El paradigma interpretativo se apoya en las técnicas de investigación cualitativa, por lo cual ésta será la técnica que se propone para el presente análisis. En la metodología cualitativa, la teoría se construye a través de la observación (Corbetta, 2007).

Las técnicas empleadas se apoyan en obtener y revisar la mayor cantidad de soportes documentales del proyecto. Esto significa la revisión de:

- a. Términos de referencia de la convocatoria de la Generalitat de Valencia que adjudicó y subvencionó la propuesta de la ONGD.
- b. Propuesta elaborada por la ONGD en coordinación con el DIE y el IIE de UPV,
- c. Minuta del contrato suscrito entre la ONGD y la UPV para el desarrollo y asesoría técnica y la formación del personal que el ISTA eligiese para participar en el proyecto.
- d. Informes técnicos preliminares que se generaron en desarrollo del proyecto.
- e. Informe final técnico realizado por las áreas técnicas de UPV.
- f. Informe de evaluación final del proyecto realizado por el evaluador externo “Evaluando”.
- g. Tesis de fin de máster y de doctorado presentadas por algunos de los investigadores de la Universidad ISTA que recibieron la formación en UPV.

- h. Literatura e información sobre la RDC (país de recepción de la tecnología), así como información institucional sobre las condiciones particulares de la Universidad ISTA.

Este punto se basa en la recolección de la mayor cantidad de información sobre la ejecución del proyecto, para comprender las características técnicas, su contexto y tener alguna aproximación a la normativa vigente en la RDC.

Con dicha información se ha procedido al diseño de las demás técnicas a emplear.

7.2. Metodología implementada para analizar el proyecto desde el EC

En este ítem, se aplicará la metodología contenida en el Anexo 1, que desarrolla la siguiente tabla:

Paso Metodológico (ONGD – UPV - Universidad ISTA)	Datos a Obtener
a. Revisión Literatura: 1. (Documentos Proyecto Transferencia de tecnología y formación ONGD - UPV – ISTA) 2. Documentación general de República Democrática del Congo 3. Documento de evaluación externa al proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto general del proyecto • Factores de conversión individual (FCI) y colectivo (ISTA)
b. Entrevistas a actores clave (personal de la ONGD, personal de la UPV, profesores de investigadores ISTA, compañeros de clase en MUTEDS, compañeros de equipo técnico que trabajó con personal ISTA en el laboratorio LabDER).	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto • FCI • Bienes y servicios aportados por el proyecto • Rol de los técnicos UPV
c. Entrevistas semiestructuradas individuales a profesores – investigadores beneficiarios	<ul style="list-style-type: none"> • Información General y contextualización • Cosas valoradas por las personas, capacidades y funcionamientos. • Proceso del Proyecto (acceso, participación, equidad, organización) • Rol del técnico UPV • Elección personal y agencia.
d. Devolución de Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de información para futuros proyectos a la ONGD, al IIE. y para el ISTA

Tabla 2 Cuadro metodología para análisis del proyecto desde el EC.
 Fuente: Elaboración propia, basado en A, Fernández-Baldor; A, Boni; A, Hueso. (2012)

El Anexo 1 contiene la guía para entrevistas a los investigadores del ISTA que viajaron a Valencia para formarse y participar en el proyecto y sobre quienes recayó directamente la

capacitación impartida, que en el proyecto fueron una mujer y dos hombres seleccionados directamente por dicha Universidad.

El anexo contempla también la plantilla de entrevistas semiestructuradas para los actores clave dentro del proyecto, esto es, los coordinadores administrativos y técnicos del proyecto, tanto de la ONGD como de la UPV, que intervinieron y que actuaron como profesores e impartieron conocimientos al personal del ISTA. Dicha plantilla, también se aplica a los compañeros técnicos con quienes compartieron el día a día en la construcción de los equipos y en el desarrollo de las actividades definidas para la fabricación y puesta en marcha de la tecnología que se instalaría en el ISTA.

Dada la dificultad por no estar presente en el país de recepción y por tratarse de personas cuyo idioma es el francés, fueron seleccionados para entrevistas vía internet, sólo personas que tuviesen la capacidad de entender inglés o español y que estuvieran vinculadas al proyecto.

Con esta técnica se busca conocer los alcances que cada persona relacionada con el proyecto, ha podido experimentar. Sus interpretaciones, percepciones y sentimientos frente al mismo. Basado en Cobertha, (2007).

7.3. Codificación de las entrevistas semiestructuradas

Con el fin de presentar la información de manera anónima, se codificó la información de las personas entrevistadas, asignándoles un número para cada entrevistado, la letra (M o F) para determinar su género masculino o femenino, las letras (E o C) para indicar la nacionalidad del entrevistado (España o Congo) y se finaliza con la primera letra de su nombre. Ejemplo: (1-M-E-C) significa que el entrevistado es el número 1, es masculino, es español y su nombre comienza por C.

Para el análisis de la información, se inició con la transcripción de cada entrevista. Posteriormente se clasificaron las respuestas más comunes según las dos categorías planteadas: Actores clave: personal de la ONGD, personal de la UPV, profesores de los investigadores ISTA, compañeros de equipo técnico que trabajó con ellos en el laboratorio; y entrevistas individuales semiestructuradas a dos de los investigadores-docentes beneficiarios del ISTA. Cada una de ellas plasmadas en el Anexo 2.

Una vez revisada toda la información obtenida, tanto de las entrevistas como de los informes y demás documentos del proyecto, a la luz del marco teórico planteado se fundamentan los resultados del trabajo expuestos en el siguiente punto.

8. ANÁLISIS Y RESULTADOS

El análisis parte de las cosas valoradas por los investigadores del ISTA, los resultados del estudio realizado al proceso desde el EC (esquema general, enfoque desde las T4F, factores

de conversión) y la revisión de los aspectos que responden a los objetivos específicos planteados en este trabajo relativos al proceso como tal (participación y empoderamiento, equidad y diversidad y sostenibilidad), las capacidades (individuales y colectivas) y la agencia.

Como se explicó en el punto sobre la metodología aplicada, además de la revisión de los documentos soportes del proyecto, se realizaron entrevistas semiestructuradas a dos de los tres investigadores que viajaron a Valencia para cursar el Master en EERR, debido a que el tercer miembro (la única mujer investigadora), no culminó el máster y sólo participó durante un corto lapso de tiempo, puesto que, según informaron los coordinadores del proyecto, al poco tiempo de llegar a España abandonó el país porque se casó y se domicilió fuera de la RDC.

8.1. Cosas valoradas por los investigadores del ISTA

Como parte inicial de las entrevistas semiestructuradas, se preguntó a los investigadores del ISTA, sobre aquellas cosas valoradas. Más específicamente sobre las oportunidades y cosas que valorarían tener, como: lo más importante en sus vidas, cosas valoradas en la vida, (salud, educación, trabajo, vivienda, seguridad, etc.), Cómo quisieran que fuera la vida de tus hijos y/o nietos en un futuro, cosas anheladas a futuro para ellos también en una universidad.

De acuerdo con las respuestas a las entrevistas, se ha podido evidenciar que los docentes que viajaron a España han tenido en cuenta únicamente aspectos individuales de bienestar y ninguno hace mención a factores de bienestar para su comunidad.

Consideran muy importante la educación en sus vidas y lo enfatizan como fuente de bienestar, en la medida en que para ellos una buena educación les dará acceso a una vida confortable, porque según su nivel de estudios podrán tener acceso a una mejor remuneración económica, lo que finalmente les ayudará a suplir todas sus necesidades:

*“Para mí ahora lo más importante es **sacar adelante mi doctorado**. En general pienso que una buena educación en este país te da acceso a una vida confortable, porque un mejor sueldo te permite, tener tu casa, tener acceso a medicinas, mejores médicos, tener posibilidades de viajar y darte gustos también” (1-M-C-O).*

*“Llevar una vida confortable, con buena alimentación. **Poder estudiar lo que quiera**, tener un trabajo digno que me haga sentir feliz, Tener las condiciones adecuadas de salubridad.” (2-M-C-G).*

Los dos investigadores del ISTA consideran que definitivamente tener un buen nivel de educación les abrirá puertas económicas y con ello conseguir todo lo demás. La educación es un factor que incluyen cuando se les da a escoger entre las tres cosas que consideran más relevantes para sus vidas:

“La primera la salud porque obviamente sin eso no tenemos vida. La segunda, tener una familia y una casa donde vivir cómodamente teniendo satisfechas todas las necesidades de

alimentación, servicios públicos, etc. Y la tercera, tener acceso a la educación tanto y como las personas de mi familia.” (1-M-C-O).

*“Salud, Vivienda y **educación.**” (2-M-C-G)*

Estas apreciaciones se ven reforzadas en las entrevistas a los compañeros del proyecto, quienes coinciden en afirmar que los dos investigadores tenían mucho interés en titularse del Máster e incluso continuar posteriormente con el doctorado:

*“Los chicos **asistían a todas las clases y estaban muy atentos a todo lo que se les enseñaba...**” (2-M-E-E).*

*“... Eran muy respetuosos y **se veían muy interesados...**” (3-M-E-A).*

*“Los dos hombres tenían más o menos el mismo grado de implicación, aunque uno tenía mejor formación. **Estaban muy interesados siempre en sacar adelante sus estudios y ahora nos contactan para el doctorado.** La chica no sé. No iba a clases y mucho menos al laboratorio.” (4-M-E-D)*

En cuanto a lo que quisieran para sus hijos, coincidieron en que sería ideal que pudieran asistir a una institución educativa de calidad:

*“**Acceso a una educación de alta calidad. Poder llegar todos a obtener título de doctor.**” (1-M-C-O).*

*“La posibilidad de contar con un intercambio global de todas las universidades. **El acceso al conocimiento de todas las universidades del mundo.** Que haya igualdad de género, que no exista xenofobia, que sea de acceso gratuito para toda la comunidad, que sea académicamente exigente.” (2-M-C-G).*

8.2. Factores de conversión

8.2.1. Factores personales de conversión

Con base en los documentos del proyecto y en las entrevistas semiestructuradas a los actores clave intervinientes, se observa que el personal que viajó para formarse en EERR, tenía las calidades y la formación necesarios para poder cursar en España un Máster en Ingeniería Energética, motivo por el cual, el ISTA los eligió, al parecer, por los expedientes académicos de cada uno.

Gracias a ésta elección, el gasificador construido y los paneles fotovoltaicos instalados pudieron convertirse en una opción para generar energía eléctrica y ser usados como herramienta de laboratorio, dado que contaron con personal que por su formación, estaba capacitado para adquirir los conocimientos técnicos de operación del gasificador y los paneles

fotovoltaicos y para utilizarlos como herramienta de laboratorio. También tenían las capacidades para comprender en corto tiempo otros idiomas distintos al suyo.

Dichos investigadores también tenían el interés y la disponibilidad física y psicológica para viajar y estar un lapso de tiempo fuera de su país. Es decir que no tenían impedimentos físicos, ni familiares, ni psicológicos que les impidieran ausentarse de su residencia para formarse y participar en el proyecto.

Lo anterior quiere decir, que la investigadora seleccionada para viajar, también contaba con las mismas posibilidades incluidas las académicas, que le permitieron salir del país sin restricciones y lo hizo en igualdad de condiciones que sus compañeros hombres, aunque posteriormente los resultados de su estancia fueron muy distintos, tal como se analizará en el ítem correspondiente al género.

8.2.2. Factores sociales de conversión

De la revisión de las normas vigentes en la RDC, y las que fueron relacionadas en su momento por el personal del ISTA encargado del proyecto, en dicho País está permitido recoger desechos orgánicos del suelo para usos tecnológicos posteriores, con lo cual se garantizaba el acceso a la biomasa necesaria para operar el gasificador y con ello generar energía.

Así mismo, dentro de la normativa interna del ISTA, no hay disposiciones que impidan la instalación de equipos con las dimensiones del gasificador construido y se permite la utilización de sus predios para la instalación de los paneles solares fotovoltaicos. Esto favorece que el medio (gasificador y paneles fotovoltaicos) puedan transformarse en una capacidad (generar energía eléctrica en el ISTA).

Por otra parte, tampoco existe en el país ninguna restricción ni discriminación social, cultural, de tipo racial o étnico, que impida el acceso a tecnología, ni la participación de ninguno de los investigadores en este tipo de proyectos tecnológicos, motivo por el cual, los tres investigadores del ISTA pudieron viajar a Valencia para capacitarse en EERR.

8.2.3. Factores medio ambientales de conversión

Finalmente, sobre las referencias geográficas y climatológicas de la RDC, así como del informe previo realizado por los mismos investigadores del ISTA, se puede evidenciar que en la región donde se encuentra la sede de dicha universidad, existe el tipo de biomasa necesaria para la operación del gasificador y en las cantidades suficientes para la generación continua de energía eléctrica.

En el caso de los fotovoltaicos, en la zona de instalación de los paneles hay posibilidad de radiación solar suficiente todo el año y condiciones climatológicas moderadas, en cuanto a

lluvia granizo y otros fenómenos, que permiten asegurar el buen funcionamiento de estos elementos externos de la instalación.

Igualmente, los rangos de variación de la temperatura en la zona en que se instala el sistema son muy moderados y no exigen de sistemas adicionales de climatización.

La instalación no emite gases de ningún tipo a la atmosfera y el único impacto ambiental viene fijado por los alquitranes del proceso de gasificación que se mantienen confinados adecuadamente dentro del edificio para su tratamiento posterior.

8.3. Capacidades

8.3.1. Individuales

De las entrevistas a los dos investigadores del ISTA, se puede observar que ellos estiman que el proyecto les ayudó con su educación que es una de las cosas que más valoran:

*“Si mucho más. Ahora pienso mucho en **llegar a ser doctor y así tener acceso a mejores oportunidades laborales.**” (1-M-C-O).*

*“Si, con un máster, con la perspectiva de ser doctor y con un nuevo idioma, **ya puedo buscar mejores trabajos...**” (2-M-C-G).*

En cuanto a las oportunidades que les permitió el proyecto para hacer aquello que querían, ellos coinciden en que posiblemente no todas las que quisieran, pero que este tipo de proyecto si les permitió más de las que tenían antes y que el proyecto repercutió en sus vidas favorablemente:

*“Si porque esta experiencia me permitió **proyectarme a ampliarme un horizonte global, aprender otro idioma, otras culturas, a relacionarme con otros ciudadanos del mundo y por supuesto tener un conocimiento mayor en mi rama.**” (2-M-C-G).*

*“... **me permite motivarme a ver un mundo adicional a mi país.**” (2-M-C-G)*

*“No, todas las oportunidades. **Pero más oportunidades que si no hubiese participado en el proyecto.**” (1-M-C-O)*

“¿El proyecto te enseñó a enfrentarte a otros? ¿Te sientes ahora seguro para hablar en público por ejemplo?

*Rta: Si. **Con más confianza.**” (2-M-C-G).*

*“el conocimiento que tenemos ahora en el campo de la energía nos ha dado para hablar sobre el tema con mucha certeza. Hemos participado en dos seminarios y congresos científicos nacionales, **con mucha seguridad en la defensa de nuestras ideas.**” (1-M-C-O).*

Es de destacar que los entrevistados aclaran que el bienestar que les trajo el proyecto no tiene que ver con cosas materiales, sino porque les permitió proyectarse profesionalmente a futuro:

*“Sí, pero no directamente (como obtener dinero o cosas materiales). Es decir, con este proyecto **puedo duplicar un proyecto personal más grande que este de la UPV.**” (1-M-C-O).*

8.3.2. Colectivas

Si bien el proyecto si hizo que el ISTA mejorara su imagen a nivel nacional, los beneficiarios directos, los investigadores que viajaron a Valencia en razón a su vínculo con esa Universidad, no mejoraron sus capacidades colectivas, aunque es clara la expansión de sus capacidades individuales.

“¿Tienes Ahora, algún rol en la operación del proyecto en el ISTA?”

*Rta: **Ahora no...***” (1-M-C-O).

“¿Se han gestionado nuevos proyectos similares en los que el ISTA haya contado con tu experiencia?”

*Rta: En algunos sí, **pero no ha sido fácil, pues las autoridades de la Universidad no han sido muy receptivas a permitirnos avanzar en investigación.***” (2-M-C-G).

*“El ISTA **no da muchas posibilidades de ascenso.**”* (2-M-C-G).

8.4. Participación, empoderamiento y agencia

En cuanto a la posibilidad de que los beneficiarios pudieran participar en las decisiones y procesos relevantes, se puede observar a partir de los documentos del proyecto, corroborado también con las entrevistas realizadas, que de acuerdo con los conceptos de Sanginga, et al., (2001), plasmados en el enfoque teórico, punto 6.2.4., que en el proyecto ha sido aplicado un criterio de participación mixto: entre “*informativo*”, en donde el ISTA fue informada por los técnicos sobre la tecnología a implementar y un criterio “*consultivo*”, en donde se consulta a los técnicos de la comunidad en la primera etapa del proyecto sobre un tema específico, que en este caso, fue el informe sobre la biomasa en la zona que sirvió también para diseñar el gasificador.

En lo relacionado con el diseño y fabricación de los equipos, el criterio aplicado fue “colaborativo”, ya que los investigadores del ISTA, fueron incluidos en las etapas de diseño y fabricación de los equipos.

Aunque durante el proyecto hubo distintos grados de participación, nunca se llegó al grado ideal llamado por Crocker, (2007), “*participación deliberativa*”, en el que todas las partes interesadas deliberan juntos en un espacio inclusivo y conciben acuerdos para el bien común.

Por otro lado, en cuanto a la forma de participación de los actores del proyecto por parte del ISTA, de las entrevistas realizadas se deduce que, ante la pregunta sobre los aspectos de sus vidas personales que consideran fueron las que permitieron que pudieran participar activamente en el mismo y beneficiarse de él, tanto los investigadores del ISTA, como personal de la ONGD y de UPV, lo atribuyen posiblemente a su perfil profesional.

Nadie menciona un proceso de selección (inclusivo y equitativo) que hubiese sido realizado por el ISTA para elegir quienes viajarían a Valencia:

*“**Supongo** que miraron mi curriculum. Tenía conocimientos en temas de energía. A nosotros se nos informó por el ISTA que fuimos seleccionados sin más información.”* (2-M-C-G)

*“**Creo** que mi expediente académico”.* (1-M-C-O)

*“El ISTA se encargó de elegir a las personas que vendrían a España. En esas decisiones **no participó nadie de fuera.**”* (2-M-E-E)

*“... El ISTA los envió a ellos y **en esa decisión no participó el IIE de UPV.**”* (1-F-E-E)

En cuanto al “*empoderamiento individual*” de los investigadores que viajaron a Valencia, es decir la conformación de sus propias vidas según sus decisiones; se evidencia que pudieron dominar el proyecto en la medida que hubo conocimiento directo de la tecnología, presenciaron la transformación técnica de la Universidad y pudieron tomar decisiones, con lo cual el proyecto pudo influir en ellos, ya que reconocen cambios en sus vidas tanto en lo personal como en lo profesional, con posibilidades de proyección a futuro:

*“Ahora tengo **más motivación** porque me ha **abierto otras puertas** y veo diferente el panorama mundial.”* (2-M-C-G).

*“El aula informática **nos ha permitido** instalar muchos programas de simulación en el campo de ingeniería, coma Mathlab, Similing, Autocad, Microstacion y otros. Cada fin de mes se organiza **seminarios de formación para los estudiantes y profesores asistentes.**”*

(1-M-C-O).

A la luz de los objetivos que planteaba el proyecto, con relación al empoderamiento de la única mujer que participó por parte del ISTA, éste no se percibe, puesto que sus aspiraciones personales estaban enfocadas en otra dirección.

Respecto al “*empoderamiento de la Universidad como ente colectivo*”, según los entrevistados, el proyecto mejoró la capacidad local de la universidad por medio de la formación académico-técnica, apoyada en la transferencia de tecnología, por la adquisición de una herramienta valiosa, como fue el laboratorio:

*“... El ISTA **tiene profesores especializados (doctorandos)** y cuenta con un **mejor equipo para laboratorio.** (Aunque obviamente esto debe ser solo el inicio, porque aún queda mucho por hacer en la RDC)”*. (1-M-C-O)

*“**Tener una instalación a la que no podrían acceder** tanto por desconocimiento técnico como por imposibilidad económica.”* (2-M-E-E).

“se ha dado mucha formación en renovables, y **se ha hecho más mercado de instalación de la energía solar fotovoltaica en la ciudad de Kinshasa y los pueblos cerca de Kinshasa**” (1-M-C-O).

“El permitir disponer de energía en todo momento independientemente de la red, o sea le dio **autonomía energética** o se la aumentó y **le hizo referente en el uso de energías renovables en el Congo.**” (3-M-E-A).

“Si, Si, este proyecto fue y es el mejor de la historia para el ISTA. **Se ha cambiado mucho la consideración de ISTA de la parte del Gobierno y el Ministerio de Educación Superior (ESURS).**” (1-M-C-O).

“Se trata de un proyecto que fue muy renombrado en medios de comunicación y que por ello **posicionó al ISTA** como una institución educativa de alto nivel en materia de energías, tanto por las instalaciones con renovables y la generación continua, como por el conocimiento que ahora podría impartir a las nuevas generaciones.” (2-M-E-E).

En cuanto a la *agencia*, es decir, las posibilidades que les representó el proyecto a los investigadores, relacionadas con conocer o descubrir nuevas facultades para desarrollar más actividades y tener liderazgo, ambos responden afirmativamente sobre avances gracias al proyecto:

“¿Sientes que el proyecto ha cambiado tu pensamiento? ¿Se han afectado tus emociones?
Rta: Si mucho más. **Porque tengo una visión de empresario.** Yo quiero abrir mi propio centro de investigación en energías renovables, con lo cual no dependeré más de la universidad.” (1-M-C-O).

“Yo estoy seguro que el ISTA no puede hablar de este proyecto sin contar con nosotros, que finalmente somos quienes adquirieron el conocimiento. (Aunque no nos pague más ahora), creo que nos dio mucho permitiéndonos viajar. **Yo estoy trabajando en varios proyectos nuevos, algunos con mi compañero...**” (2-M-C-G).

“Si, si ahora **estoy trabajando sobre un proyecto personal de un centro de investigación personal.** Porque aquí los proyectos en una universidad pública están bien, pero existe mucha burocracia, firmas, política, etc., etc., de personas que no tienen nada que hacer con la ciencia. Con proyectos personales las cosas van más rápidas y bien. Por eso ahora **estoy empeñado en sacarlo adelante e independizarme.**” (1-M-C-O).

El proyecto también ha potenciado la *agencia colectiva* de la Universidad ISTA en la RDC:

“Con este proyecto se han desarrollado muchos trabajos de investigaciones de alto nivel. **Hay muchos organismos de desarrollo que están aprovechando de la experiencia de ISTA en el campo de las energías renovables. Mucho más.**” (1-M-C-O).

“Actualmente **el ISTA tiene más oportunidades** de acceso a proyectos futuros de electrificación, con energías renovables.” (1-M-C-O).

*“Por qué ahora, **el ISTA es el único instituto superior que está trabajando en el campo de las energías renovables** y que tiene equipos de última generación en el campo como de la gasificación de la biomasa”. (1-M-C-O).*

*“A raíz del proyecto, el ISTA ha **suscrito convenios** con otras universidades e incluso con organismos internacionales (el PNUD entre otras); y ha **generado relaciones** con entidades públicas nacionales, como el SNEL (Sociedad Nacional De Electricidad), expertos del Ministerio de la Energía, SNV, muchos hospitales, hoteles, etc. (2-M-C-G).*

*“Muchas empresas, como la SNEL que es como equivalente de Iberdrola o Red Eléctrica de España, **acuden al ISTA para muchas conferencias**, entrevistas en la televisión nacional RTNC, en revistas, noticias, ...muchas campañas se han hecho. Adicionalmente el ISTA ahora tiene más oportunidades de acceso a proyectos futuros de electrificación, con energías renovables.” (1-M-C-O).*

*“Internamente, contar con un equipo como el gasificador y los paneles fotovoltaicos para generar y para enseñar a los alumnos. Eso es todo un lujo ahora en el ISTA. Y **ahora la posicionó a nivel nacional como una referencia en EERR.**” (2-M-C-G).*

8.5. Equidad y diversidad

En este punto se plantea el análisis del tema equidad que incorpora el enfoque de equidad de género como eje transversal, así como la observación de otras circunstancias de la comunidad, como: sus intereses, etnias, razas, edades o poder.

Es preciso tener en cuenta que como ya se expuso en el apartado de participación, no hubo un proceso de selección interno realizado, por lo cual no hay posibilidad de un acceso equitativo que reconociera las diversidades de la comunidad:

*“No conozco el mecanismo por el cual el ISTA eligió a los candidatos, pero me cuesta pensar que hubo una convocatoria y un proceso de selección, por la forma en que vi que había diferencias jerárquicas. Es decir que **no creo mucho en la posibilidad de participación de la colectividad como tal.**” (3-M-E-A).*

En cuanto al reconocimiento de la diversidad de puntos de vista y de intereses dentro de una comunidad (género, etnia, edad, poder), fue preguntado a todos los entrevistados sobre discriminación por estos conceptos y en todas las respuestas es evidente que no hay ese tipo de diferencias en el país. Lo que sugiere que todo el planteamiento sobre la falta de publicidad y de intervención de la comunidad en el proyecto, obedece a temas eminentemente políticos internos del ISTA, afectados por relaciones de poder, jerarquías o amiguismos:

¿Conoces o has sido testigo de alguna **restricción o discriminación** por concepto de **raza** o de pertenencia a alguna **tribu** para acceder a la Universidad o a alguno de los servicios que presta la misma?

*Rta: **No.***

¿Acceden todos por igual a las instalaciones del ISTA?

Rta: Sí. (2-M-C-G), (1-M-C-O) *ibídem.*

¿Pudiste observar alguna conducta discriminatoria o que hiciera alguna diferenciación entre las personas por razón de su raza o por pertenecer a alguna tribu?

Rta: En cuanto a raza o tribus no, pero sí muy marcada en cuanto a su estamento profesional, es decir por razón de categoría profesional. (2-M-E-E).

No obstante, los beneficios citados para el ISTA; fue mencionado por uno de los investigadores entrevistados, que en la actualidad la Universidad está cobrando a los usuarios del laboratorio de informática por acceder a los equipos según las horas de navegación en internet, situación que resulta totalmente ajena al proyecto, y para la cual no fueron previstas medidas por parte de los gestores y responsables del mismo. Este hecho fue relacionado así en la entrevista:

*“...Lo malo es que pronto la Universidad se dio cuenta de esta acogida, y ahora **está cobrando las horas de uso de los equipos en esa aula.** Así es todo en la RDC.”* (1-M-C-O).

En cuanto a la “*Equidad de género*”, la percepción que se tiene por parte de los coordinadores y el personal de la ONGD y la UPV, así como los entrevistados del ISTA, respecto de las oportunidades de las mujeres en la RDC, es negativa.

En el caso de estudio, aunque la conexión constante a la energía eléctrica es un beneficio para toda la comunidad académica del ISTA, sin embargo para el otro eje del proyecto relacionado con la formación, al no haberse dado la posibilidad de participación a “todos” los miembros del ISTA, tampoco se posibilitó un reparto igualitario de oportunidades para mujeres investigadoras – docentes interesadas que hubieran querido viajar a Valencia a participar en el diseño y construcción de los equipos.

Es cierto que las circunstancias personales de cada mujer, tales como el entusiasmo por los temas tecnológicos, o diferencias sociales como: imposibilidad o mayor dificultad para dejar su país y quedarse un tiempo fuera estudiando, pudo haber influido en la actuación de la única mujer del proyecto (por parte del ISTA). Pero también es evidente que esta situación se acentuó por la falta de un proceso inclusivo y justo que permitiera la participación a otras mujeres que quizá hubieran actuado de una forma más coherente con los objetivos profesionales del proyecto.

*“Las pocas profesoras que hay en el ISTA en áreas tecnológicas, **si están muy interesadas en participar en proyectos como este, pero en la RDC, lo normal es que las mujeres quieran casarse y tener su hogar y no dedicarse a carreras como las ingenierías.**”* (1-M-C-O).

Se observaron diferencias que afectan directamente los factores de conversión y el conjunto de capacidades de las mujeres:

“...En España las mujeres sí que tienen las mismas oportunidades que lo hombres, pero **en el Congo hay muchas menos mujeres con educación superior, por tanto, eso las excluye de proyectos técnicos.**” (4-M-E-D).

“No conozco en profundidad la situación académica del ISTA, pero en los contactos con ellos **la presencia de mujeres ha sido mínima.** Por lo que considero que las oportunidades no son las mismas para las mujeres y los hombres en el ISTA. La única referencia que tengo es la **chica que viajó y no aprovechó el proyecto** (desde el punto de vista académico – profesional). Pero parece que **las mujeres allí tienen por cultura otro pensamiento** y en ese sentido no tienen las mismas posibilidades profesionales que los hombres.” (3-M-E-A).

“...por lo que dijeron los investigadores que vinieron a España, **no hay ni el 1% de mujeres en carreras tecnológicas o de ingeniería.** Pero creo que es un tema cultural del país, aunque desconozco las razones.” (1-F-E-E).

“Supongo que igual que para los hombres. Lo que pasa es que **en el ISTA no hay muchas mujeres en las carreras de ingeniería.** Son pocas las que creo que aprovecharan.” (2-M-C-G).

El proyecto representó para la investigadora que viajó a España a cursar el máster una posibilidad para alcanzar libertades en la RDC, sin embargo, a pesar de las posibilidades, la investigadora no terminó los estudios comenzados y tampoco participó activamente en el mismo:

“Como ya he comentado, **una chica viajó a España también, pero ella no cumplió y dejó el proyecto.**” (2-M-C-G).

“En el proyecto la chica tenía las mismas posibilidades para ir al Máster y para ir al laboratorio y participar en la construcción del gasificador, **pero no fue y casi no asistía a clases, así que su interés era otro.**” (1-M-C-O).

“Sé que vino una mujer también, pero **yo solo trabajé con hombres.** Al laboratorio LabDER **ella no entró para trabajar con nosotros.**” (5-M-E-C).

La estancia de la única mujer investigadora que viajó, representó una oportunidad para definir una situación personal anhelada, (aunque dicha posibilidad no tenía nada que ver ni con lo académico ni con lo profesional). Sin embargo, la oportunidad le fue dada.

En cuanto a las posibilidades de formación especializada, no es posible conocer un criterio específico relativo al género, pues la única información que se obtiene de las entrevistas y de los documentos del proyecto, es que el ISTA seleccionó a los investigadores por su expediente académico, según su criterio:

“¿Cuándo se planteó el proyecto se hizo algún tipo de acápite especial respecto de la equidad de género?”

Rta: Que hubiese paridad de género en la selección del personal que viajaría a España. Lo malo es que **la facultad de ingenierías o las áreas técnicas en general en el ISTA y creo**

que en toda la RDC no tiene muchas mujeres ni como estudiantes ni como profesoras o investigadoras.” (2-M-E-E).

“Para los hombres que trabajaban con nosotros era curioso o anecdótico que hubiese chicas trabajando en el laboratorio de UPV, no porque no las dejaran en el ISTA, sino porque no había chicas en los cursos relacionados con energías.” (4-M-E-D).

“...culturalmente no hay chicas estudiando ingenierías y tampoco van al laboratorio. Las chicas prefieren carreras como enfermería, psicología o pedagogía.” (1-M-C-O).

Según información de los compañeros de clases y del laboratorio, la investigadora del ISTA mostró desde que llegó a España mucho menor interés en participar e incluso comentaron que hubo períodos de tiempo en que no asistía a las clases y nunca asistió al laboratorio:

*“A la chica la vi alguna vez en clase, pero **no volvió**. A LabDER **nunca fue**.”* (5-M-E-C).

*“La chica no sé. **No iba a clases y mucho menos al laboratorio**”* (4-M-E-D).

En cuanto a la multidimensionalidad del bienestar, que incluye otras dimensiones como la espiritualidad, el cuidado de la familia, las tareas del hogar y otras, se observa que el proyecto buscó la participación femenina para garantizar paridad de género, pero sin contar con un mecanismo equitativo de selección.

De lo revisado, es claro que para la mujer que viajó había otro tipo de prioridades, como tener un hogar que cuidar, un esposo, etc., es decir que su concepto de bienestar, dista mucho de los objetivos del proyecto y también de los conceptos de bienestar y de las cosas que valoran sus compañeros hombres, para quienes lo más importante en sus vidas estaba representado en el acceso a la educación y lo que ello conlleva:

*“Como dije antes, no compartí mucho con ella, apenas la vi. Pero por lo que pasó luego y nos enteramos todos, ella dejó el máster y no participó más porque consiguió novio y se fue a Francia. En ese sentido **hubo cambios en su vida porque tal vez el proyecto le sirvió para salir de su país y hacer lo que tal vez realmente quería para su vida.**”* (1-F-E-E).

*“...Pero la chica que vino, **dejó los estudios y el proyecto para casarse e irse a Francia con su esposo**. No sabemos más de ella.”* (2-M-E-E).

Lo anterior, confirma lo planteado por Fernández-Baldor; Hueso; y Boni; (2012), que aunque el proyecto permitió la implicación de una mujer, este sólo hecho no garantiza que se hubiese potenciado o que hubiese generado su agencia.

8.6. Sostenibilidad

El análisis sobre la sostenibilidad contempla varias dimensiones. No sólo las relacionadas con la protección del medio ambiente, sino también el contexto social del proyecto por los empoderamientos que pudo o no generar en la comunidad beneficiaria, sus oportunidades y libertades; por lo cual en este punto se revisarán brevemente las más relevantes.

Como proceso de desarrollo liderado por la comunidad: en el caso de estudio se observa que no se facilitó el liderazgo del proyecto, aunque es clara la intención de reforzar su apropiación, cuando se involucró al personal del ISTA desde la construcción de la tecnología a transferir. Pero en el proyecto no hay evidencia ni se hace mención sobre alguna interacción previa con el ISTA respecto del tipo de tecnología a utilizar. Lo que dejó la determinación de la tecnología a transferir, en cabeza del país desarrollado.

No obstante lo anterior, hay una clara idea de transferencia de la información técnica recibida, en cuanto a la posibilidad de multiplicar el conocimiento especializado sobre EERR, así como el mantenimiento a los equipos allí instalados. Esto se confirma en las entrevistas a los investigadores del ISTA:

“El ISTA ha integrado el conocimiento dentro de sus planes de capacitación (en los cursos de grado y posgrado), Ahora hay planes para abrir el tercer ciclo en energías renovables”. (1-M-C-O).

“A raíz del proyecto, el ISTA ha suscrito convenios con otras universidades e incluso con organismos internacionales (el PNUD entre otras)” (2-M-C-G).

En materia ambiental, se trata de un proyecto que se diseñó y se implementó para basarse en dos recursos renovables, que se consumen por debajo de la capacidad de reposición del entorno. No se agotan.

No produce residuos tóxicos ni emisiones o vertidos que impacten significativamente al medio ambiente. Tampoco acumula ningún elemento (energía, materia) que suponga un riesgo ambiental por accidente.

Así mismo, la región donde está acentuado el ISTA tiene importantes recursos forestales y residuos agrícolas que representan, una cantidad muy importante de biomasa vegetal para producción de energía eléctrica, tal como fue previsto por los mismos investigadores previamente a la fabricación de los equipos.

Por otro lado, el modelo económico incluyó capital y coste de reposición, así como los costes de la operación y mantenimiento anual. Desde el principio todo lo instalado se basa en tecnologías disponibles en la región.

En general, desde el punto de vista técnico, la vida estimada para la instalación, con un mantenimiento adecuado, puede alcanzar fácilmente los 20 años (E, Hurtado.; A, Pérez-Navarro.; et al., 2015).

En conclusión, se trata de un proyecto que fomenta energías limpias y sostenibles, diseñado para sostenerse también en lo económico, tanto con la instalación exitosa, como a través de la educación y la investigación que la tecnología permite.

8.7. Esquema del proceso

Se presenta el análisis de los procesos observados durante el proyecto, es decir, el estudio de aquellos aspectos sociales, ambientales, culturales, personales y las implicaciones individuales o colectivas, que determinaron los resultados del proyecto y del presente análisis, en la medida en que complementan los objetivos de identificar la transformación generada en capacidades o agencia, y que así mismo ayudan a comprobar objetivos de desarrollo humano.

El siguiente es el esquema del proceso del proyecto, basado en la figura planteada en el marco teórico:

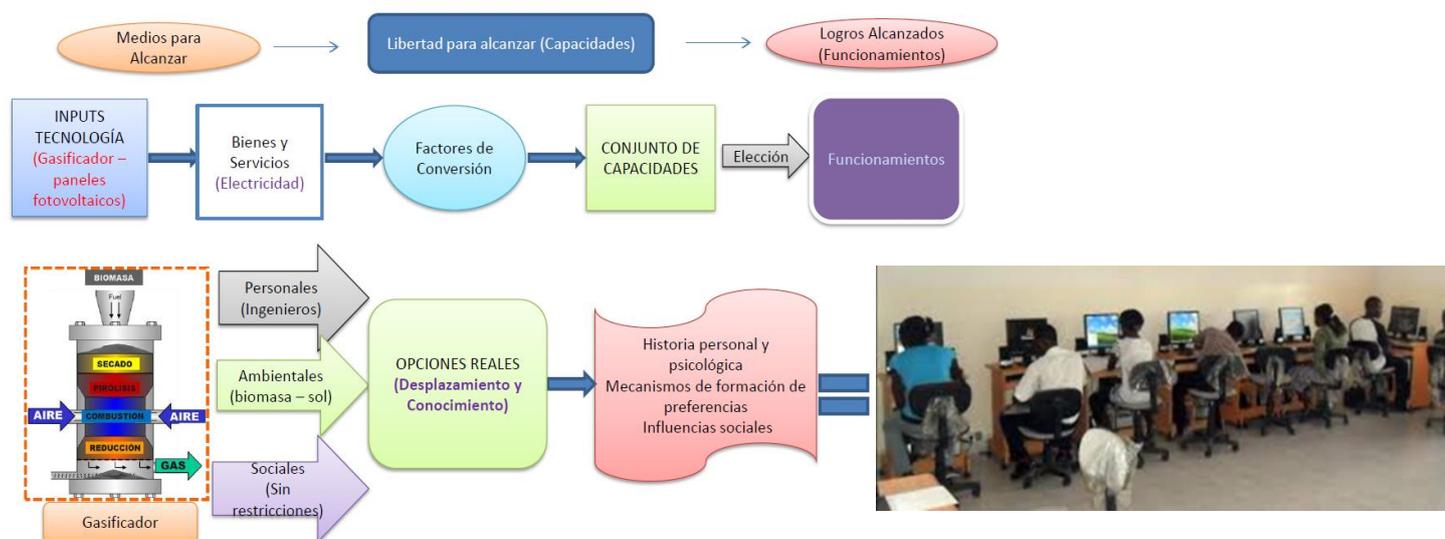


Figura 4 Aplicación EC Proyecto Energías Renovables RDC

Fuente: Elaboración propia a partir de Robeyns (2005), adaptación de A. Fernández B, S. Boni, y A. Hueso (2012)

La figura explica la concepción teórica aplicada al proyecto: El gasificador y los paneles fotovoltaicos (son el medio). En este caso se trata de equipos para generación de EERR.

Los factores de conversión, personales, ambientales y sociales que determinan las opciones reales de los investigadores del ISTA, se generan por el desplazamiento a Valencia y la formación en EERR. Dependiendo de las condiciones personales de cada investigador, finalmente cada uno puede llegar al logro de sus funcionamientos.

Finalmente, la electricidad constante para el aula de informática del ISTA, será uno de los grandes logros para la Institución.

8.8. Discusión de resultados desde el enfoque de las Technologies for Freedom (T4F)

Por tratarse de un análisis que aplica el EC a una intervención, interesa comparar el proyecto según el enfoque de las T4F.

La siguiente tabla se basa en los elementos básicos contemplados en el enfoque T4F frente al caso de estudio para determinar si su objetivo, además de hacer transferencia tecnológica, cumplió con la expectativa de ampliar las opciones de los investigadores del ISTA y se facilitó alguna autonomía.

ASPECTOS A COMPARAR	PROYECTO EERR EN LA RDC	T4F
Foco del Proyecto	Tecnología (Bienes y Servicios)	Personas (Procesos)
Proceso de desarrollo liderado por la comunidad	no	si
Transferencia de Tecnología	Top - down	Bidireccional: Bottom-up y Top-down
Participación Comunitaria	Sólo a partir de la construcción de los equipos	si
Rol del Técnico	Intermediario ("vendedor" de innovaciones)	Secundario (presentar y facilitar opciones)
Comunidad Involucrada y Motivada	No hubo procesos participativos que involucraran a la comunidad	Necesario
Equidad y Diversidad	Sin equidad ni diversidad (No hubo procesos participativos)	Necesario
Expansión de Capacidades	si	si
Expansión de Agencia	si	si

Tabla 3 Algunos elementos clave del enfoque de las T4F en el Proyecto de Energías Renovables para el ISTA de la RDC

Fuente: Elaboración propia adaptada de Á. Fernández-Baldor et al., (2012), Visiones de la tecnología en los proyectos de cooperación.

La tabla 3 permite comprobar que el proyecto objeto de análisis centra su foco en las tecnologías (EERR) porque el centro de la intervención para el ISTA se basó en su necesidad de generación continua de energía eléctrica para el óptimo funcionamiento de su laboratorio de informática, por lo que efectivamente suministra una tecnología (bienes y servicios), pero no cumple con muchos de los elementos del modelo T4F, como son: el foco del proyecto en las

personas, énfasis en el proceso liderado por la comunidad, estudio del contexto, entender y atender los factores de conversión, la participación comunitaria, etc.

En general, los elementos fundamentales para la ejecución y desarrollo del proyecto no fueron desarrollados tal como el modelo T4F plantea.

El proyecto no situó el centro de la intervención en las personas, porque no partió de un estudio previo que hubiera tratado de entender los factores de conversión individuales, las normas sociales, el contexto, etc., de la comunidad intervenida. Sin embargo, es necesario aclarar que al ser uno de sus ejes fundamentales la formación y capacitación de personal del ISTA, si se puede observar una intención para que hubiese apropiación del proyecto y para facilitar con ello su sostenibilidad.

Como proceso de desarrollo liderado por la comunidad: como ya se mencionó, aunque fue involucrado personal del ISTA en la construcción de la tecnología a transferir y se incluyó un informe sobre las especiales condiciones de la biomasa y recursos de la zona intervenida, estas intervenciones no representaron liderazgo por parte de los investigadores del ISTA. Por lo tanto, no fue reforzada la apropiación del proyecto.

En cuanto a la forma de transferencia de la tecnología, se considera que se ha realizado tipo “Top – down” (de arriba hacia abajo) y no bidireccional como lo plantea el modelo T4F, porque no hay documentos, ni se hace mención en las entrevistas, sobre deliberaciones técnicas previas con el ISTA respecto del tipo de tecnología a utilizar. Ello quiere decir que la determinación de la tecnología a transferir fue planteada por los técnicos españoles. Los técnicos congoleños fueron meros receptores y operadores de la información técnica recibida.

Dada la observación anterior, es claro que en lo relativo al rol de los técnicos se observa que aunque el personal de acogida en España, tanto de la ONGD como de UPV, permitió la integración de los investigadores congoleños, su formación y su participación en el proyecto; las decisiones técnicas fueron tomadas en España, cosa que también es diferente al planteamiento de las T4F, cuando menciona que el papel del técnico debe ser: secundario y no como en este caso: “intermediario (vendedor de innovaciones)”.

En cuanto a la equidad y diversidad, no hay evidencia de discriminaciones de tipo racial, étnico o de género. Sin embargo, como se observa a lo largo del análisis, la selección de los investigadores no obedeció a un proceso justo e inclusivo por parte del ISTA, con lo cual no se dio oportunidad a otras mujeres docentes que, probablemente hubieran querido participar y con ello haber podido expandir sus capacidades, su empoderamiento e incluso su agencia.

Así mismo, llama la atención la posibilidad de que la Universidad esté generando un cobro por el uso del aula de informática, (situación mencionada por uno de los investigadores del ISTA), ya que de ser confirmado este hecho, se evidenciaría un factor discriminatorio generado por el ISTA, en razón al poder adquisitivo de los usuarios.

No hay igualdad en la expansión de capacidades respecto de los hombres y la mujer investigadora. Para ellos, el proyecto supuso el aumento de sus capacidades relacionadas con la educación y, por ende, sus perspectivas profesionales e incluso sociales, porque adquirir

niveles superiores de educación significó subir también en la escala social y tener mejores posibilidades de acceso laboral, lo que les representa en su concepto acercarse a lo que ellos valoran y entienden como bienestar.

En el caso de la investigadora, no hubo tampoco un estudio previo de factores de conversión con respecto al género en la RDC (por ejemplo: la tendencia cultural a valorar un hogar por encima del trabajo y la profesión o considerar otros campos profesionales para el desarrollo profesional de las mujeres), con lo cual no se permitió a la mujer traducir el recurso (la educación y participación en un proyecto de EERR) en una capacidad real para ella. (Mejorar su nivel de vida según las cosas que ella tiene razones para valorar).

Sobre las capacidades y la agencia generada por el proyecto, la tabla refleja que los resultados para los dos investigadores hombres fueron positivos en general, tal como ya se ha indicado con anterioridad en los puntos pertinentes sobre resultados de capacidades y agencia, aunque con las observaciones que también allí se plasmaron.

9. CONCLUSIONES

1. Bajo el EC de Amartya Sen y con los conceptos planteados por la visión de las T4F como marco teórico general, se ha realizado el análisis del proyecto para la formación e implementación de un sistema de generación de electricidad con EERR en la Universidad ISTA de la RDC. Dicho análisis ha permitido evidenciar las limitaciones o carencias en la estructuración de proyectos de tecnología, planteados como intervención de desarrollo.

Otro factor primordial de este análisis, ha sido poder observar la ejecución del proyecto, aplicando los principios de DH que considera además de los resultados, los procesos implicados, tales como: participación, empoderamiento, sostenibilidad y equidad, para poder determinar así si su ejecución, representó verdaderamente un papel fundamental para la transformación social de la comunidad intervenida y si realmente se produjeron cambios en la vida de las personas, o si fueron ampliadas sus libertades y se ha mejorado su habilidad para ayudarse a sí mismas.

2. El proyecto no representa un proceso de desarrollo liderado por la comunidad, porque obedeció al planteamiento de una necesidad por parte de los directivos del ISTA a la ONGD, quienes involucraron a la UPV y determinaron la tecnología a transferir. El proyecto plantea una transferencia de tecnología, sin deliberaciones técnicas previas con personal del ISTA respecto del tipo de tecnología a utilizar.

Otra circunstancia que limitó el liderazgo del proyecto por parte de la comunidad, fue que el ISTA como Institución receptora, responsable de elegir al personal que se

formaría en EERR, no realizó ningún proceso de selección inclusiva y justa que permitiera la participación de personal cualificado e interesado en los objetivos del proyecto.

3. Si bien es cierto que el proyecto hizo que el ISTA mejorara significativamente su calidad como universidad a nivel nacional (empoderamiento colectivo) y que los investigadores que lo aprovecharon expandieran sus capacidades individuales, también es evidente que no fue previsto ningún mecanismo para que los beneficios adquiridos continuaran fomentándose internamente, permitiendo de esta forma mejorar las capacidades colectivas de los participantes y, con ello a su vez generar asociación, compromiso y participación (a largo plazo) y garantizar la sostenibilidad del proyecto y, por ende, de sus beneficios colectivos.
4. Fueron detectadas limitaciones importantes en la planificación del proyecto, pues no hubo un estudio de los factores de conversión, y esto hizo que no se visualizaran ciertas circunstancias sociales y culturales propias del País receptor y de la comunidad académica a quien se dirigía, lo que condujo a que se arriesgaran algunos de los objetivos propuestos. La limitación más relevante fue la relacionada con el género, que deberá ser detenidamente abordado en la planificación de futuros proyectos de desarrollo tecnológico, tanto por el ISTA como por la ONGD y UPV.

Ya desde la ausencia de un proceso de selección comenzó la cadena de circunstancias que dieron paso a dicha limitación relacionada con género, en la medida en que no se tuvieron en cuenta aquellas cosas que importan intrínsecamente, tales como los funcionamientos y capacidades, en lugar de sólo los medios para alcanzarlos (como los recursos). La mujer que viajó a España era libre para optar por capacitarse, pero sus intereses y necesidades personales no estaban enfocados ni alineados con los objetivos del proyecto, por lo que éste no representó para ella una opción real. No se creó una posibilidad real (libertad positiva).

5. Finalmente, no obstante los aspectos encontrados como carencias del proyecto, es importante destacar que el mismo contiene aspectos muy positivos para el desarrollo, como es la transferencia de tecnología que respeta el medio ambiente, junto con la intención de sostenibilidad del conocimiento, al incluir la capacitación y la presencia de los investigadores del ISTA en el proceso de diseño y fabricación de los equipos.

Además, el proyecto sirvió tanto a los investigadores como al ISTA para establecer redes de contacto que amplíen sus capacidades. Ahora tienen suficiente confianza para ser agentes de cambio o para tomar las decisiones.

10. RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA

A continuación, se presentan algunos aspectos que fueron evidenciados gracias al análisis del proyecto de la RDC desde la visión de las T4F y que podrían servir como experiencia para la planificación de futuros proyectos de desarrollo tecnológico:

- a. Al planificar y estructurar proyectos de desarrollo, los agentes (p. ejemplo: ONGD, UPV, ISTA) deberían valorar especialmente aquellos que tengan iniciativa en la propia comunidad beneficiaria y previamente recopilar información específica sobre las personas y el lugar donde se pretende la intervención. Información relacionada con la cultura, las costumbres, los valores, los papeles que desempeñan las mujeres en su sociedad, como están estructurados jerárquicamente y quienes tienen los roles de liderazgo, entre otros.
- b. En dicha etapa de planificación deberían definirse escenarios de participación en los que la comunidad beneficiaria sea la protagonista. Garantizar la inclusión de representantes suyos, elegidos democráticamente para hacer diagnósticos y así seleccionar la alternativa tecnológica más adecuada, según los recursos existentes en su zona.
- c. En la planificación deben incluirse actividades específicas que hagan frente a los temas discriminatorios de género y cualquier otra forma de desigualdad que se perciba en el estudio previo socio-cultural realizado. Hacer estudios de factores de conversión tanto individuales como colectivos que hagan parte del análisis previo a la estructuración del proyecto.
- d. Para enfrentar aspectos como la desigualdad de género, podría ser útil contar desde el primer acercamiento y formación de equipos, con personal femenino. Esto incluye la participación en reuniones y toma de decisiones técnicas, en la medida que ello sea posible en dicha comunidad. Estas inclusiones en el mundo de la tecnología podrían aumentar sus capacidades individuales y hasta sus agencias, si también asumen responsabilidades o liderazgos.

No es aconsejable una participación femenina sólo por cumplir una cuota impuesta, sino que se asegure la participación de mujeres realmente comprometidas, dispuestas a realizar actividades técnicas, a capacitarse, a asumir roles de liderazgo, de control sobre el proyecto, que puedan ser visualizadas y les permitan mejorar su agencia.

- e. En general se considera necesario que, en la definición y planificación del proyecto, se fijen objetivos específicos que apunten al empoderamiento y agencia tanto individual como colectiva. Que se aseguren mecanismos que permitan durante toda la ejecución

del proyecto la aplicación de los principios del desarrollo humano y que, por tanto, los objetivos planteados no sean sólo tecnológicos, sino que estén alineados siempre con reforzar la agencia colectiva de las comunidades.

Acorde con el Informe sobre Desarrollo Humano (PNUD - 2016), que menciona que pese a algunos importantes logros generados entre 1990 y 2015, el mundo sigue enfrentándose a numerosos y complejos problemas de desarrollo, porque algunos persisten (privaciones), otros se están intensificando (desigualdades), algunos son de alcance mundial (desigualdad de género) y otros son nuevos (extremismo violento). Por ello, ***las personas se deben implicar cada vez más para influir en los procesos que determinan sus vidas y se debe continuar insistiendo en la importancia de la concienciación sobre la sostenibilidad.***

BIBLIOGRAFÍA

- Alfonso, D.; Perpiñá, C.; Pérez-Navarro, A.; Peñalvo, E.; Vargas, C.; Cárdenas, R. (2009) *Methodology for optimization of distributed biomass resources evaluation, management and final energy use*, Biomass Bioenergy; 33(8):1070–9.
- Alkire, S. (2005) *Subjective quantitative studies of human agency*. Social Indicators Research 74, (1) (October 2005): 217-260.
- Bijker, W. E. et al., (1990) *The social construction of technological systems*. Cambridge: The MIT Press.
- Bou Franch, V., (2012) "Los crímenes sexuales en la jurisprudencia internacional", *Revista Electrónica de Estudios Internacionales*, 24, pp. 46.
- Cervera Vallterra, M. (2014) *El caso de la República Democrática del Congo: efectos perversos de la globalización en un estado fallido*. Anuario Español de Derecho Internacional, Vol. 30, 2014, pp. 87- 138.
- Chambers, R. (1997) *Whose reality counts? Putting the first last* Londres, Intermediate Technology Publications.
- Chetty, S. (1996) *The case study method for research in small-and medium- sized firms*, en International Small Business Journal, 15(1), pp. 73-85.
- Corbetta, P., (2007) *Metodologías y técnicas de investigación social*. McGraw Hill.
- Crocker, D. (2008) *Ethics of global development: Agency, capability, and deliberative democracy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Crocker, D. y Robeyns, I., (2010). *Capability and Agency*. En Sen, A. Contemporary philosophy in focus (pp. 60-90). Cambridge University Press, Cambridge.
- Datos tomados de Ficha País, Oficina de Información Diplomática, Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación de España, Diciembre de 2015, disponible en: [http://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/CONGOKINSHASA_FICHA%20PAIS.pdf]
- Drydyk, J. (2008) *How to distinguish empowerment from agency*. New Delhi.
- Ediciones EAD 70 (2008) *Alfabetización y Educación Para Todos*, Para una alfabetización concientizadora en la República Democrática del Congo.
- Fernández-Baldor, Á.; Boni, A. (2011) "Evaluación de proyectos de cooperación al desarrollo. Contribuciones del enfoque de capacidades" Cádiz: *V Congreso Cooperación Universitaria para el Desarrollo*.
- Fernández-Baldor, Á.; Boni, A.; Hueso, A. (2012) "Technologies for Freedom: una visión de la tecnología para el desarrollo humano" *Estudios de Economía Aplicada*. v. 30, n. 3. p. 971-996. ISSN 1697-5731 (online) – ISSN 1133-3197 (print).

Fernández-Baldor, Á.; Boni, A.; Lillo, P. y Hueso, A. (2014) “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”. *Journal of Human Development and Capabilities*, vol. 15(1), 13-27.

Fernández-Baldor, Á.; Hueso, A.; Boni, A. (2009) “Technologies for Freedom: collective agency-oriented technology for development processes” *Lima: Human Development and Capability Association* (annual conference).

Gasper, D. (2007) *What is the capability approach? Its core, rationale, partners and dangers*. *The Journal of Socio-Economics* 36, (3): 335-59.

González Herrera, A.; López Toro, A. (2014) *Tecnología y desarrollo humano desde el enfoque de capacidades. Energía solar en comunidades aisladas de Bolivia* http://www.uhu.es/IICIED/pdf/12_6_energa.pdf.

Gore, C. (1997) Irreducible Social Goods and the Informational Basis of Amartya Sen’s Capability Approach, *Journal of International Development*, vol. 9, n. ° 2, 1997, pp. 235-250, Frances Stewart, «Groups and Capabilities», *Journal of Human Development*, vol. 6, n. ° 2, July 2005, pp. 185-204, Gustavo Pereira, «Capacidades individuales y capacidades colectivas», *Sistema*, n. ° 195, 2006, pp. 35-52.

Griffin, K. (1991) *Foreign aid and the cold war*. *Development and change*, Vol. 22, p. 645-685.

Herrera, A. (1983) *Transferencia de Tecnología y Tecnologías Apropriadas: contribución a una visión prospectiva a largo plazo*. Campinas, Brazil: Editora da Unicamp.

Hurtado, E.; Peñalvo López, E.; Pérez-Navarro, Á.; Vargas, C.; Alfonso, D., (2015) “Optimization of a hybrid renewable system for high feasibility application in non-connected zones” *Applied Energy*. N. 155. 2015, pp. 308–314.

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): pp. 397- 416.

Ibrahim, S. y Alkire, S. (2007) “Agency and empowerment: A proposal for internationally comparable indicators” *Oxford Development Studies* 35, (4) (December 2007) pp. 379-403.

Informe sobre el Desarrollo Humano (2001) *Publicaciones de las Naciones Unidas*, Oficina DC2-853, Nueva York, EE.UU.

Informes sobre el Desarrollo Humano (2007) y (2016) *Panorama General*, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD.

Jacques, G. (1994) *L’énergie en Afrique*. La situation énergétique de 34 pays de l’Afrique subsaharienne et du Nord. Editions Karthala, Paris 1994 pp 415-428.

Jurado Cepas, E. (2014) “Orígenes de la educación superior y universitaria en la República Democrática del Congo: La Universidad Lovanium (1954-1971)”, *CIAN-Revista de Historia de las Universidades*, 17/2 (2014), p. 171-194.

- Leach, M. & Scoones, I. (2006) *The slow race*. Making technology work for the poor. London: Demos.
- Lillo, P. (2016) *Acceso a la Energía para el Desarrollo Humano Sostenible. Análisis de proyectos con Energías Renovables y modelos de gestión comunitarios en zonas rurales*. Tesis doctoral, Programa de Doctorado en Desarrollo Local y Cooperación Internacional. UPV.
- Lozano, F. (2014). *Material de clases*. Máster Cooperación al Desarrollo, Universidad Politécnica de Valencia.
- Lozano, F.; Boni, A.; Peris, J. y Hueso, A. (2012) "Competencies in Higher Education: A Critical Analysis from the Capabilities Approach" *Journal of Philosophy of Education*, 46 (1) pp.132-147.
- McRobie, G. (2001) "Tecnología para el Desarrollo Humano y Sostenible", *Boletín CF+S*, 20, *Vidas tecnológicas*, Ecos de Brasil, <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n20/agmac.html>.
- 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.
- Ndaye Nkanka, B. (2009) *Planificación Energética en los Países en Vías de Desarrollo*. Caso de la República Democrática del Congo, Tesis. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Nussbaum, M. (2000) *Women and human development: The capability approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nussbaum, M. (2003) *Capabilities as fundamental entitlements: Sen and social justice*. 9 (2-3), pp. 33-59.
- Pereira, G. (2007) "Preferencias adaptativas: un desafío, para el diseño de las políticas sociales" *Revista de Filosofía Moral y Política*, Nº 36, enero-junio, 2007, 143-165, ISSN: 1130-2097, Universidad de la República, Montevideo.
- Rappaport, (1981) *In praise of paradox: A social policy of empowerment over prevention*. View issue TOC, Volume 9, Issue 1, pp. 1–25.
- Revista EAD - Educación de Adultos y Desarrollo, Ediciones EAD 70 (2008) "alfabetización y educación para todos / Para una alfabetización concientizadora en la República Democrática del Congo".
- Robeyns, I. (2000) "An unworkable idea or a promising alternative? Sen's capability approach re-examined" Center for Economic Studies Discussions Paper Series (DPS) 00.30. <http://www.econ.kuleuven.be/ces/discussionpapers/default.htm>.
- Robeyns, I. (2005) "The capability approach: A theoretical survey" *Journal of Human Development*. Vol. 6, pp. 93-117.
- Sánchez Narvaez, J. (2011) *Manual de referencias sobre tecnologías apropiadas*. Lima, Perú 2011.

Sanginga, P. C., N. Lilja, and J. Tumwine. (2001) *Assessing the quality of participation in farmers' research groups in the highlands of kabale*, Uganda. Working document/PRGA (19).

Sanz Martín, P. (2011) “De la educación tradicional africana a la escuela actual en África Subsahariana”, *TABANQUE Revista pedagógica* 24. Universidad de Valladolid, ISSN: 0214-7742, p. 59 – 64.

Schumacher, E.F. (1973) *Small is beautiful. Economics as if people mattered*. New York: Harper and Row.

Sen, A. (1990) *Development as capability expansion*. Griffin, K., Knight, J. Human Development and the International Development Strategy for the 1990, pp. 3-16. MacMillan, Londres.

Sen, A. (1999) *Development as freedom*. Oxford University Press, Nueva York.

Sen, A. y Russell Sage Foundation, (1992) *Inequality reexamined*. New York; Oxford: Russell Sage Foundation, Clarendon Press.

Shiva, V., (2009) “The seed and the spinning wheel: The UNDP as biotech salesman”. Available from <http://www.poptel.org.uk/panap/latest/seedwheel.htm>.

Ul Haq, M. (1995) *Reflections on human development*. USA, Oxford University Press.

Unceta, K. (1996) *El hambre como fracaso del desarrollo*. Bob Sutcliffe (Coord.): El Incendio Frío. ICARIA-ANTRAZYT. Madrid, pp. 57-73.

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.

Vid. Fund of Peace (2012), *The Failed States Index 2012*, p. 4 [<http://www.fundforpeace.org/global/library/cfsir1210-failedstatesindex2012-06p.pdf>]; y FUND OF PEACE, *Country Profile: Republic of Congo*. (Profile CCPRS11CG), 2011 [<http://www.fundforpeace.org/global/states/ccpr11cg-countryprofile-congorepublic-12c.pdf>].

Vid. Human Rights Watch, «República Democrática del Congo», XXII Informe Mundial. Eventos de 2011, 2012, pp. 104-109, disponible en [<http://www.hrw.org/es/informe-mundial-2012>].

Vid. Mo Ibrahim Foundation, *Index of African Governance, 2012*. Disponible en [<http://www.moibrahimfoundation.org/downloads/2012-IIAG-summary-report.pdf>].

Vid. PNUD, *Informe sobre Desarrollo Humano (2013) El ascenso del Sur: progreso humano en un mundo diverso*, 203 pp. [<http://hdr.undp.org/es/centrodeprensa/kitsdeprensa-informessobredesarrollohumano/informe2013>].

Vid. PNUD, *Informe sobre Desarrollo Humano (2016) Panorama General*. [<http://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/hdr/2016-human-development-report.html>].

ANEXOS

- Anexo 1 Metodología implementada para analizar el proyecto desde el EC**
- Anexo 2 Desarrollo Entrevistas**
- Anexo 3 República Democrática Del Congo - Antecedentes del Proyecto**
- Anexo 4 Informe Evaluación Externa Evaluando**