



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
ESCUELA DE POSGRADO

**APRENDIZAJES Y LIMITACIONES EN
LA GENERACIÓN DE TECNOLOGÍAS
PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL DE
POBLACIONES AMAZÓNICAS: CASO
DEL PROGRAMA RECUPERACIÓN
DE ÁREAS DEGRADADAS DEL
CONSORCIO MADRE DE DIOS.**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN POLÍTICAS Y GESTIÓN DE
LA CIENCIA TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN**

PATRICIA DEL CARMEN MEZA MENDOZA

LIMA – PERÚ

2016

Asesor:

Dr. Osbaldo Washington Turpo Gebera

Co-asesor:

Dra. Carol Cernaqué Miranda

Dedicatoria

A Dios, por ser el autor e inspirador de mi vida.

A un grupo especial: mi esposo Carlos, mis padres Carmen y José, familiares, hermanos, maestros y amigos; que me acompañaron todo este tiempo de dedicación y esfuerzo en el desarrollo de la tesis.

A todos los gestores de CTI, en especial a quienes se interesen por estudiar la Ciencia, Tecnología e Innovación en el contexto social.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), por todo el apoyo brindado durante el desarrollo de la presente investigación.

A mis asesores, y a Pierre Zaya por sus comentarios y aportes en la redacción de la tesis.

A mi jurado, Dr. Raúl Loayza, Dr. Carlos Amasifuen y Mg. Josué Dilas, por sus aportes y tiempo que me brindaron para concluir con éxito este estudio.

A mi esposo Carlos Guevara, por su amor y ánimo que me dio cada día para realizar con excelencia esta investigación.

Al Consorcio Madre de Dios, por todo su apoyo y confianza para brindar información del programa recuperación de áreas degradadas. En especial al Dr. Francisco Román, por su tiempo y asesoría para culminar con éxito este estudio.

A toda mi familia de Misión CPC-Every Nation, por sus ánimos y consejos para seguir esforzándome y terminar en tiempo la tesis.

A todas las personas que colaboraron en el desarrollo de la presente investigación.

Tabla de contenidos

Introducción	15
Capítulo 1: Planteamiento del problema	20
Capítulo II: Marco Teórico	23
2.1. Ciencia y tecnología para el desarrollo e inclusión social	23
2.2. Antecedentes y contexto de las Tecnologías de Inclusión Social.....	26
2.3. Definición de las TIS	29
2.4. Tecnologías para la Inclusión Social en América Latina	34
2.5. Tecnologías de Inclusión Social en el Perú	37
2.7. Tecnologías sociales y políticas públicas	46
2.8. Generación y transferencia de tecnologías para la inclusión social.....	47
2.9. Producción científica de las TIS durante el período 2006-2015.....	49
Capítulo III: Justificación	51
Capítulo IV. Objetivos	54
4.1. Objetivo general.....	54
4.2. Objetivos específicos	54
Capítulo V. Metodología.....	55
5.1. Área de estudio	55
5.2. Nivel y tipo de Investigación	56
5.3. Unidad de muestreo	57
5.4. Criterios de inclusión	59
5.5. Criterios de exclusión	59
5.6. Recolección de datos	59

5.7. Procesamiento de datos.....	60
Capítulo VI: Resultados	69
6.1. Identificación de los aprendizajes y limitaciones del equipo de I+D del Consorcio Madre de Dios.	69
6.2. Descripción del proceso de aprendizaje del equipo de I+D y la articulación entre los conocimientos ancestrales o locales, la CTI y la biodiversidad amazónica.	73
6.3. Diseño de una metodología del proceso de aprendizaje durante la generación y transferencia de tecnología.....	78
6.4. Caso del Programa restauración de áreas degradadas en el enfoque de las TIS	81
Capítulo VII. Discusión	83
Capítulo VIII. Conclusiones:	94
Capítulo IX: Recomendaciones.....	96
9. Referencias Bibliográficas	98
10. Anexos	106
Anexo 1: Hoja informativa	106
Anexo 2: Encuesta	108
Anexo 3: Guía de entrevista.....	111
Anexo 4: Documentos de información secundaria revisados en la investigación	113
Anexo 5: Fotografías	117

Índice de Figuras

Figura 1 : Zona de estudio: Región Madre de Dios y comunidad Manuani	55
Figura 2: Principales conocimientos tradicionales o locales aportados por la comunidad Manuani (cuadro anaranjado-conocimiento más mencionado).....	69
Figura 3: Logros conseguidos en el programa recuperación de áreas degradadas (cuadros anaranjados-logros más mencionados).....	70
Figura 4: Principales limitantes encontradas en el programa recuperación de áreas degradadas del CMDD (cuadros naranjas-limitantes más mencionadas)	72
Figura 5: Estrategia de intervención en la Comunidad Manuani.	74
Figura 6: Socios clave del CMDD para desarrollar actividades del programa recuperación de áreas degradadas	77
Figura 7: Metodología de generación y transferencia de tecnología en el caso del programa recuperación de áreas degradadas del CMDD (La flecha al vacío indica que la definición de procedimientos y la comunicación de resultados, es particular en cada caso para su re-aplicación).	80
Figura 8 : Inicio de las actividades de reforestación en la comunidad Manuani .	117
Figura 9: Crecimiento de plantas nativas en áreas degradadas al cabo de 3 meses	117

Índice de tablas

Tabla 1: Descripción de la investigación tradicional y participativa	32
Tabla 2: TIS reportadas a nivel nacional.....	40
Tabla 3: Sujetos de estudio entrevistados	57
Tabla 4: Identificación y definición de las variables del estudio	58
Tabla 5: Codificación teórica	63
Tabla 6: Codificación emergente	65
Tabla 7: Evidencias que respaldan los logros de la experiencia del CMDD	113
Tabla 8: Otra información revisada.....	115

ABREVIATURAS

BTS	Programa Banco de Tecnologías Sociales
CAB	Convenio Andrés Bello
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CETSUR	Centro de Educación y Tecnología para el Desarrollo del Sur
CMDD	Consortio Madre de Dios
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
CREES	Red de Emprendedores de la Economía Social
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
ICAA	Iniciativa a la Conservación de la Amazonía Andina
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
I+D	Investigación y Desarrollo
FBB	Fundação Banco do Brasil
FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
MINCYT	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
NISTADS	Instituto de Ciencia, Tecnología y Desarrollo
OEA	Organización de los Estados Americanos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
TIS	Tecnologías para la Inclusión Social
RTS	Red de Tecnología Social
REDTISA	Red de Tecnologías para la Inclusión Social Argentina

USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
ITACAB	Instituto de Transferencia de Tecnología Apropriada para Sectores Marginados
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNAMAD	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
UNQ	Universidad Nacional de Quilmes

Resumen

Las Tecnologías para la Inclusión Social (TIS) son productos, técnicas o metodologías desarrolladas en interacción con la comunidad bajo un enfoque sistémico, y tienen una importancia fundamental para el futuro de América Latina. Durante su desarrollo, se ha discutido el proceso de transferencia, así como el limitado aporte científico. En el Perú, aún no existen reportes de casos de la experiencia de los equipos de Investigación y Desarrollo (I+D) durante la generación de conocimiento, y su implementación en campo con los beneficiarios. El objetivo de este estudio, fue analizar el proceso de aprendizaje y las limitaciones generadas durante el desarrollo de tecnología para la recuperación de áreas degradadas por minería informal aurífera en Madre de Dios. Se analizó la experiencia del equipo de I+D del Consorcio Madre de Dios (CMDD) en la comunidad Manuani, a través de la información primaria proporcionada por actores clave y revisión de fuentes secundarias. Los resultados muestran que el desarrollo de tecnología es guiada por un proceso participativo, que permite la inclusión social de los pobladores en términos del desarrollo de capacidades y el aprendizaje que han logrado del programa. El caso analizado corresponde a una experiencia de TIS frente al desafío que plantea la degradación del ecosistema amazónico por actividades de minería aurífera.

Palabras clave: Tecnologías para la Inclusión Social, aprendizajes, limitaciones, recuperación de áreas degradadas, generación y transferencia de tecnología, Madre de Dios.

Abstract

Technologies for Social Inclusion (TIS) are products, techniques or methodologies developed in interaction with communities under a systemic approach, and are critical for the future of Latin America. The transfer process and the little scientific input of TIS has been widely discussed. In Peru, there are no reports of cases presenting the experience of Research and Development (R & D) teams for the generation of knowledge and its implementation with the beneficiaries. The main objective of this study was to analyze the learning process and limitations emerged during the generation and transfer of technology for the recovery of degraded areas by illegal gold mining in Madre de Dios. We analyzed the experience of the R & D team Consorcio Madre de Dios (CMDD) in the Manuani community, based on primary information obtained from key actors and review of secondary documents. The technological development was guide by a participatory process, allowing the social inclusion of local people in terms of capacity building and learning they have achieved from the program. The evaluated case could be defined as a TIS experience that meets the challenge posed by the degradation of the Amazon ecosystems by gold mining activities.

Key words: Technologies for Social Inclusion, learning, limitations, recovery of degraded areas, generation and transfer of technology, Madre de Dios.

Introducción

La Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) juega un rol clave en aspectos de desarrollo económico, así como en los aspectos sociales y ambientales (Sutz y Arocena, 2006). La Organización de los Estados Americanos (OEA), hace mención que es importante considerar a la ciencia y la tecnología con enfoque de reducir la pobreza y alcanzar la inclusión social (OEA, 2006). En ese sentido, desde mediados de la década del 60, comenzó el desarrollo de tecnologías denominadas “apropiadas”, “intermedias”, “alternativas”, “de innovación social”, y recientemente las tecnologías para la inclusión social (TIS), que han venido siendo impulsadas en Latinoamérica en países como Brasil y Argentina. Las TIS han sido conceptualizadas como tecnologías desarrolladas en interacción con la comunidad bajo un enfoque sistémico, que representan efectivas soluciones de transformación social (Thomas, 2009). El objetivo de estas tecnologías ha sido responder a problemáticas de desarrollo comunitario en escenarios socioeconómicos caracterizados por situaciones de pobreza, y en general han contribuido a la reflexividad sobre las políticas de innovación social, y se han orientado a resolver problemas ambientales y sociales bajo un desafío científico- técnico (Smith et al., 2014).

Las TIS “pueden generar utilidad social de los conocimientos científicos y tecnológicos localmente producidos, hasta hoy subutilizados” (Thomas, 2009). Asimismo, “las tecnologías orientadas por criterios de inclusión social y funcionamiento en red, posibilitan la construcción de sistemas socio-económicos

más justos en términos de distribución de renta, y más participativos en términos de toma de decisiones colectivas” (Juárez y Avellaneda, 2011). Al respecto, durante la última década se han identificado iniciativas novedosas de inclusión social que aportan en el avance de las Metas de Desarrollo del Milenio, tales como la erradicación de la pobreza extrema y para garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Estas iniciativas forman parte de un banco de experiencias que permite su difusión y la promoción de la réplica (CEPAL, 2014). El análisis de casos de las tecnologías de desarrollo social, ha permitido aportar a la elaboración de políticas de inclusión social, así como a definir el papel de los diferentes actores involucrados tales como las ONGs, la comunidad, el sector público, privado y la academia (Dagnino et al., 2004).

En Latinoamérica, países como Argentina y Brasil han registrado una serie de casos en TIS, y se ha documentado la experiencia de equipos de (I+D) durante el desarrollo y extensión de tecnologías. Diferentes autores han discutido el alcance y el poco éxito de la implementación de estas tecnologías en campo, concluyendo que esto se debe a que el usuario es considerado de manera pasiva, ignorando sus capacidades y posibilidades de aprendizaje mutuo (Fressoli et al., 2013).

En el Perú, aún no existen bases de datos (Carranza, 2015), ni estudios de casos que permitan dimensionar el trabajo de los equipos de I+D, o al menos, que posibiliten visibilizar y comunicar los resultados de las experiencias de desarrollo e implementación de tecnologías con enfoque de inclusión social. Tampoco se ha investigado la interacción entre los conocimientos tradicionales y modernos, a pesar

que el análisis tiene mucho que ofrecer a los estudios de política de CTI y de inclusión social (Bazán, 2014; Sagasti, 2011). Por lo tanto, es importante determinar el alcance y capacidad, o al menos, la visibilidad y comunicación de resultados de las experiencias de desarrollo e implementación de estas tecnologías.

En la Amazonía Peruana, la Iniciativa a la Conservación de la Amazonía Andina (ICAA), de la Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo Internacional (USAID), ha desarrollado diferentes programas, y durante su ejecución, ha identificado vacíos importantes, como la falta de una adecuada atención al conocimiento científico. En ese sentido, se ha buscado un acercamiento a la información científica como base importante en los procesos de toma de decisiones y aspectos clave en la solución y comprensión de los problemas ambientales (ICAA, 2012). El Consorcio Madre de Dios (CMDD), se desarrolla en el marco de la ICAA y busca “contribuir con la consolidación de la gestión ambiental en Madre de Dios a través de la cooperación entre universidades, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. De esta manera, se promueve la investigación, el fortalecimiento de capacidades y compromisos para el desarrollo de políticas públicas que favorezcan la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales” (Consortio MDD, 2013). En ese sentido, el equipo de I+D del CMDD, ha venido desarrollando una metodología propia de trabajo participativo con la comunidad Manuani. Por ello, es importante abordar el presente estudio de caso, pues representa la primera aproximación al conocimiento del desarrollo de las TIS, en la temática de reforestación en el país.

De este modo, el presente estudio de caso plantea evaluar las siguientes proposiciones:

- a) El equipo de I+D del CMDD genera y transfiere tecnología para recuperar áreas degradadas, acorde a su propio proceso de aprendizaje y limitaciones que identifican.
- b) El programa de recuperación de áreas degradadas considera la articulación de los conocimientos tradicionales, el conocimiento científico y la conservación de la biodiversidad.
- c) Una mayor importancia al conocimiento científico genera mejores resultados del programa en la inclusión de las comunidades involucradas.

El objetivo principal de este estudio fue analizar el proceso de aprendizaje y las limitaciones del equipo de Investigación y Desarrollo (I+D) del Consorcio Madre de Dios, durante la generación y transferencia de tecnología para la recuperación de áreas degradadas por minería informal aurífera.

El presente estudio se dividió en seis capítulos. En el primer capítulo se presenta el problema. En el segundo capítulo se presenta el marco teórico, el cual aborda los principales aspectos de las TIS. En el tercer capítulo se justifica la investigación. En el cuarto capítulo se expone el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación. Luego en el quinto capítulo se detalla la metodología del estudio, el cual describe el nivel y tipo de investigación, y los instrumentos utilizados en la recolección de datos. Posteriormente, en el sexto capítulo se presenta los resultados en relación a los objetivos propuestos. El capítulo 7 establece conclusiones

relacionadas a los hallazgos y discusiones del presente estudio. Finalmente, se presenta el listado de documentación bibliográfica en el cual se apoya y sustenta la presente investigación.

Capítulo 1: Planteamiento del problema

Recientemente, el desarrollo tecnológico con inclusión social ha adquirido relevancia en países en desarrollo. Al respecto, se ha discutido el modo en que las tecnologías pueden favorecer el proceso de inclusión social (Smith et al., 2014). En América Latina, con interés de difundir y asesorar las Tecnologías para la Inclusión Social (TIS), se han formado organismos como la red de Tecnologías Sociales de Brasil y Argentina, y el Instituto de Transferencia de Tecnología Apropriada (ITACAB) del convenio Andrés Bello, del cual Perú forma parte. Una de las estrategias más importantes para su desarrollo, ha sido la articulación de los actores participantes (Dagnino, 2004; RedTISA, 2014). Sin embargo, las actividades de I+D orientadas a resolver problemas puntuales de exclusión social, normalmente se encuentran aisladas, y se ha señalado una débil integración institucional y falta de coordinación (Juarez y Avellaneda, 2011; RedTISA, 2014). Así también, en Perú se tienen problemas para articular las experiencias e instituciones involucradas a nivel nacional (CONCYTEC, 2006).

El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y Desarrollo Humano 2006-2021 (PNCTI), ha formulado y está implementando el programa Especial de Inclusión Social en el que las actividades de transferencia e innovación tecnológica, así como los procesos de transferencia tecnológica son parte de sus lineamientos generales. El programa plantea promover la aplicación de la CTI para la inclusión social y el alivio de la pobreza, cuya cifra a 2014 es del 23% y con una proyección de reducción a 16% a 2016 (INEI, 2016) . Así también,

se señala que a pesar que el país viene impulsando políticas para reducir la exclusión y la desigualdad social, aún no se toma debidamente en cuenta el potencial de la CTI para lograr esos objetivos (CONCYTEC, 2006).

Por otro lado, se cuestionan los enfoques deterministas durante la transferencia de tecnología, debido a que se considera al usuario de manera pasiva, ignorando sus capacidades y las posibilidades de aprendizaje mutuo (Fressoli et al., 2013). En la última década se ha empezado a analizar la experiencia de los equipos de I+D durante el desarrollo y extensión de tecnologías, y se ha discutido el alcance y el poco éxito durante su implementación en campo (Fressoli et al., 2013; Smith et al., 2014). Entre los elementos de discusión están: la importancia de los conocimientos tradicionales o locales para producir soluciones tecnológicas en respuesta a los problemas nacionales/locales, la reorientación de la CTI al desarrollo inclusivo, y la necesidad de impulsar la investigación aplicada y la transferencia de sus resultados para el desarrollo social y la sostenibilidad ambiental (Juarez y Avellaneda, 2011; RedTISA, 2014).

En la Amazonía Peruana, existen aún vacíos importantes para sensibilizar a las poblaciones a fin de conservar su ecosistema, y a esto se añade el hecho que no se está prestando la adecuada atención al conocimiento científico y otras fuentes de conocimiento como base importante en el proceso de toma de decisiones. Asimismo, hay mucho por aprender de estas comunidades, sobre su interacción con la naturaleza y sus conocimientos (ICAA, 2012). Cabe subrayar que la deforestación del bosque en Madre de Dios, incluye el gran problema de

contaminación con mercurio, debido a la actividad de minería ilegal aurífera (UF/Consortio MDD, 2014). Frente a ello, se hace importante el desarrollo de tecnologías para remediar y recuperar áreas degradadas, siendo además una línea de investigación priorizada en el actual Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica Ambiental (CONCYTEC, 2016).

En el Perú no existen experiencias articuladas sobre las tecnologías con enfoque de inclusión social. Tampoco se ha dado la debida importancia a la interacción entre los conocimientos tradicionales y modernos, a pesar que el análisis tiene mucho que ofrecer a los estudios de política de CTI y de inclusión social, así como a la implementación de experiencias que se vienen desarrollando en la Amazonía peruana (Bazán, 2014; Sagasti, 2011).

En este contexto, se plantea la pregunta: ¿cuáles han sido los aprendizajes y limitaciones durante la generación y transferencia de tecnologías para recuperar áreas degradadas en la Amazonía Peruana? La presente investigación pretende dar respuesta a dicha pregunta, a partir de la experiencia del equipo de I+D del Consorcio Madre de Dios y de sus beneficiarios.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Ciencia y tecnología para el desarrollo e inclusión social

La Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) juega un rol clave en aspectos de desarrollo económico, así como en los aspectos sociales y ambientales. Sin embargo, en sociedades altamente desiguales, es probable que los beneficios de la CTI no se distribuyan equitativamente entre toda la población, y por tanto, no contribuyan en un proceso de desarrollo sostenible. Al respecto, se ha señalado que, posiblemente, algunos países de América Latina requieran expandir sus políticas para el desarrollo social, la inclusión y la ciudadanía. Asimismo, las políticas CTI deben integrarse correctamente dentro de políticas sociales y visiones de desarrollo (Sutz y Arocena, 2006).

La experiencia del siglo XX y de inicios del siglo XXI, donde creció aceleradamente la producción de conocimientos, ha demostrado una estrecha relación entre el desarrollo socioeconómico, la cultura, y el avance en ciencia y tecnología. Si bien la CTI ha contribuido a resolver los problemas de desarrollo más importantes, y ha mejorado la calidad de vida de la población, los países con limitaciones en ciencia y tecnología, están actualmente en una situación de desventaja. Igualmente, las actuales estrategias de desarrollo no han tenido resultados deseados ante la situación de pobreza y el desarrollo social. Por ello, es crucial impulsar a la CTI para el logro del bienestar de la población y la integración de la ciencia y tecnología con la sociedad, es decir construir la “Sociedad del Conocimiento” (OEA, 2006).

Algunos países como Brasil, Argentina y la India, han aprovechado la oportunidad de implementar nuevas políticas de innovación y desarrollo. No obstante, estos esfuerzos aún son considerados inadecuados, principalmente en lo relacionado a su capacidad de vincular la ciencia y la tecnología a la inclusión social y a la sustentabilidad del ambiente (Arond et al., 2010). Al respecto, la utilidad de la investigación y la innovación se han centrado básicamente en el aporte al crecimiento económico. Sin embargo, aún se expone como hipótesis la capacidad de tener logros científicos y tecnológicos para resolver los problemas de exclusión social (Alzugaray et al., 2012).

Sutz (2010), señala que las políticas sociales podrían beneficiarse enormemente de la innovación local para cumplir sus fines y expandir simultáneamente los niveles de equidad y las capacidades de innovación. Además, reconoce la importancia de articular la innovación con las demandas, que provienen de las políticas sociales para impulsar la igualdad, y resalta que, si la ciencia, tecnología e innovación son pensadas e implementadas en relación al contexto social, pueden ser de mucha utilidad.

Durante la última década, en Latinoamérica ha crecido el interés en el apoyo a la CTI. Los gobiernos han considerado políticas de ciencia y tecnología, y se han elaborado políticas dirigidas a disminuir la severa desigualdad que existe en la región. No obstante, los políticos se han centrado en satisfacer la demanda de corto plazo y no enfocarse en visiones y metas de largo plazo, tal como lo requiere el desarrollo y fortalecimiento de la ciencia y tecnología. En consecuencia, no todos

los sectores de la población se han beneficiado de la inversión en I + D (Vessuri, 2003).

En el Perú, una de las líneas de política propuestas es la promoción de la inclusión social. Las carencias en el campo social del Perú son muy conocidas y se sabe que hay un importante porcentaje de la población en situación de pobreza (22.7%), desigualdad, mala calidad de los servicios básicos (educación, salud y seguridad), retraso económico y cultural de amplias zonas de la sierra y la selva, entre otros (INEI, 2016). La conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (2011), señaló que una política nacional de CTI coherente con el propósito de desarrollo, considera además de las oportunidades económicas, a los problemas sociales. Esta política debe nutrirse de los recursos y capacidades empresariales que poseen distintos autores, incluyendo comunidades nativas y en situación de pobreza. Por su parte Orjeda et al (2012), señala que uno de los desafíos en el alivio de la pobreza y la seguridad de las poblaciones, es la aplicación de la investigación y la innovación para resolver problemas sociales. Al respecto, se sabe que las comunidades nativas o locales, contribuyen con sus conocimientos en muchas áreas como la agricultura, medicina, gestión de recursos naturales y la conservación (Perz y Skole, 2003).

Ante esta situación, se sugiere considerar una visión colectiva que permita lograr un desarrollo socialmente incluyente, la formación de instituciones y el entrenamiento, con coordinación y compromiso a varios niveles (local hasta regional); puesto que la injusticia social representa el mayor obstáculo para el éxito

y la legitimidad de cualquier política pública con miras a un desarrollo social y económico en la región, incluyendo las políticas de CTI (Arond et al., 2010).

En ese sentido, se han desarrollado una serie de movimientos, redes y tecnologías con el fin de responder a las problemáticas sociales y los desafíos de igualdad e inclusión. Por su parte, las Tecnologías Sociales podrían “generar utilidad social de los conocimientos científicos y tecnológicos localmente producidos, hasta hoy subutilizados” (Thomas, 2009, p.12). Al respecto, Bunders et al (1994), señalaron que la ausencia de comunicación y cooperación, es el obstáculo más crítico para lograr el éxito en la generación y adopción de nuevas tecnologías. Así, los actores que deberían estar involucrados en estos procesos son: la comunidad, el sector privado, científicos, hacedores de políticas, extensionistas y otros.

2.2. Antecedentes y contexto de las Tecnologías de Inclusión Social

Las experiencias de desarrollo de tecnologías en India y en China en los años 40 y 50, marcaron el inicio del actual movimiento de Tecnologías para la Inclusión Social (Ahmad, 1989). Desde mediados de la década del 60, comenzó el desarrollo de tecnologías denominadas “apropiadas”, “intermedias”, “alternativas” y, más recientemente, las innovaciones sociales y “grassroots”. El objetivo de estas tecnologías ha sido responder a problemáticas de desarrollo comunitario en escenarios socioeconómicos caracterizados por situaciones de pobreza, y en general han contribuido a la reflexividad de las políticas de innovación social (Smith et al., 2014).

La tecnología apropiada enfatizaba “la necesidad de producir tecnologías en pequeña escala (familiar o comunitaria), uso de tecnologías de baja complejidad, poco contenido de conocimiento científico y tecnológico, costo barato por unidad de producción, entre otras características. Esto implicó una reflexión crítica sobre la selección de tecnologías, que significó un aporte clave para el desarrollo de la tecnologías sociales (Thomas, 2009).

Las “tecnologías intermedias” se respaldaron en el desarrollo de pequeñas industrias orientadas a la resolución de los problemas locales y no consideraban mucha referencia técnica, cognitiva o económica. Sin embargo, durante la década del 70, la promoción de este tipo de tecnologías fue considerada una estrategia anti-innovativa, resurgiendo a fines de la década del 90 las tecnologías apropiadas bajo un concepto de eficiencia, y que bajo nuevas conceptualizaciones pasaron a dar origen a las tecnologías para la inclusión social. En ese contexto, las TIS contribuyeron en la elaboración de políticas públicas e intervención de agencias internacionales de apoyo (Smith et al., 2014).

Posteriormente, durante la década de los 80 las tecnologías apropiadas fueron muy criticadas y las consecuencias negativas al propiciar el desarrollo de un mercado de tecnologías que no beneficiaba a los países en vías de desarrollo. Una de las consecuencias fue la disminución del apoyo de las agencias de cooperación internacional, y consecuente del número de experiencias apoyadas en campo. India y China fueron los únicos países que continuaron con el desarrollo de estas experiencias (RedTISA, 2014).

Recién a fines de la década del 90, en el marco del resurgimiento de los enfoques económicos vinculados a las teorías del desarrollo y de la producción de tecnologías ambientalmente sustentables, se retomaron políticas de tecnologías apropiadas. Posteriormente, se formaron los grandes movimientos de las tecnologías para la inclusión social y los llamados sistemas tecnológicos sociales. Cabe subrayar que las llamadas “tecnologías apropiadas”, “tecnologías intermedias”, “tecnologías alternativas”, “innovación social”, “innovación de base”, “tecnología social”, son algunas de las concepciones que se pueden agrupar bajo el concepto de tecnologías para la inclusión social (RedTISA, 2014).

A nivel internacional es posible encontrar el caso de grandes redes de tecnologías sociales. En Asia, la Red Honeybee de la India articula, acompaña, visibiliza y potencia el accionar de alrededor de 6000 organizaciones dedicadas a una forma particular de pensar la tecnología como innovación social, que está asociada a la lógica de emprendimientos empresariales (Honey Bee, 2014). En Europa, la organización Practical Action hace uso de tecnología para enfrentar la pobreza en países en desarrollo, y trabaja con las comunidades para encontrar soluciones prácticas a la pobreza que enfrentan. En la tecnología no sólo se incluye infraestructura física, maquinaria o equipos, sino también el conocimiento, las habilidades y su capacidad para organizarse y hacer uso de ellos (Practical Action Organization, 2014).

En América Latina se encuentran redes como la Red de Tecnología Social de Brasil, la RedTISA de Argentina, y bajo el marco del convenio Andrés Bello el “Instituto

de Transferencia de Tecnología Apropriada para Sectores Marginados” (ITACAB), del que Perú es parte desde 1986.

2.3. Definición de las TIS

Las Tecnologías para la Inclusión Social (TIS), son consideradas como elementos clave en las estrategias de desarrollo socio-económico, y para el futuro de América Latina. Durante los últimos 50 años se han generado diferentes conceptos, que han sido parte del entendimiento de los desafíos tecnológicos, sociales y ambientales. Una de las definiciones de TIS más difundidas en la actualidad es la adoptada por la Red de Tecnología Social de Brasil: “productos, técnicas y/o metodologías re-aplicables, desarrolladas en interacción con la comunidad, y que representan efectivas soluciones de transformación social” (Fundação Banco do Brasil, 2014).

Thomas (2009) se refirió a las tecnologías para la inclusión social en los siguientes términos:

“formas de desarrollar e implementar tecnologías (de productos, proceso, u organización), orientadas a generar dinámicas sociales y económicas de inclusión social y desarrollo sustentable, vinculadas a la generación de capacidad de resolución sistémicas de problemas (pobreza y exclusión social) antes que a la resolución de déficit puntuales”.

La definición de las TIS ha sido discutida en diversos foros y en los lugares donde se han adoptado como agenda de investigación y extensión para promover la inclusión social (Dagnino et al., 2009). Al respecto, una conceptualización a las tecnologías sociales disponibles, además de señalarse su concepción de ser recursos claves en situaciones de pobreza y exclusión, es que son consideradas como sistemas tecnológicos orientados a la generación de dinámicas de inclusión, y que contribuyen a la resolución de problemas sociales y ambientales. Esta dinámica abre la posibilidad de incorporar a los usuarios-beneficiarios en las decisiones tecnológicas (Thomas, 2009).

Desde esta perspectiva, las TIS no se enfocan en resolver déficits puntuales como la pobreza o la sostenibilidad ambiental, sino más bien, en atender problemas sistémicos que se respaldan en la participación de todos los actores involucrados. De esta manera, contribuyen al entendimiento de las dinámicas locales de producción, al cambio tecnológico y a la innovación que responde a la problemática local (Dagnino, 2004). Por lo tanto, abordar la cuestión del desarrollo de las TIS, implica construir la resolución de los problemas vinculados a la pobreza y la exclusión en un desafío científico-técnico que involucra la participación de los desarrolladores de la tecnología y de los beneficiarios. Como menciona Thomas (2009), el desarrollo de Tecnologías Sociales podría generar utilidad social de los conocimientos científicos y tecnológicos localmente producidos, hasta hoy subutilizados. Al respecto, gran parte de los conocimientos generados se han ubicado en las temáticas de viviendas sociales, energías alternativas renovables

(solar, eólica, hidráulica), programas productivos, alimentarios, agrarios y de agroforestería (RedTISA, 2014).

Cabe subrayar que la concepción de las TIS bajo un enfoque de “sistemas tecnológicos sociales”, incluye la discusión de la forma en que el conocimiento es generado durante el desarrollo de tecnologías, sobre todo porque ese sistema debe involucrar la participación de científicos y personas de la localidad. Así, uno de los elementos más importantes para el desarrollo de las TIS, es la participación de los investigadores y de los beneficiarios. Los científicos deberían invitar a los beneficiarios a un proceso de investigación formal usando diferentes tipos de participación. En diferentes casos reportados, la consulta participativa es fundamental para la siguiente fase de la investigación, y es el mejor camino a la descripción tradicional (Tabla 1). Así, las personas de la localidad o comunidad, los investigadores, y otros socios, discuten la problemática local y toman decisiones sobre la gestión forestal y las investigaciones. El desafío para los investigadores es maximizar su efectividad y contribución positiva de sus investigaciones al manejo de los recursos naturales, el desarrollo, y en general la generación de conocimientos (Pound, 2003).

Tabla 1: Descripción de la investigación tradicional y participativa

Dimensión	Descripción de la investigación	
	Tradicional	Participativa
Rol de los actores locales claves	Clientes/usuarios son beneficiarios pasivos de los resultados de la investigación	Las personas de la localidad participan con los investigadores y son considerados en la toma de decisiones en todas las etapas: identificación del problema, definición de los objetivos de la investigación, evaluación de los resultados y en la difusión de los hallazgos
Métodos de investigación	<ul style="list-style-type: none"> -Control de la experimentación. -Encuestas formales Entrevistas semi estructuradas. -Análisis de la información secundaria. -Estadísticas ecológicas, dinámica de la población, teorías del manejo de la ecología de paisaje. 	<ul style="list-style-type: none"> -Experimentación formal e informal -Entrevistas semiestructuradas, historias personales. -Discusión por focus group. -Aprendizaje en talleres y reuniones con socios clave para facilitación. -Revisión de documentales, videos. -Diversidad social (ej. género, salud).

	-Análisis del agua y suelos.	-Análisis de información secundaria.
Difusión, adopción e impacto	-Generalmente ocurre después de diferentes fases de prueba, análisis e interpretación de resultados, seguido de un proceso de retransmisión por un servicio de extensión: publicación en revistas científicas, sitios web y libros, reporte en medios, resumen de políticas, investigadores y su aplicación actúan independientemente y están separados.	-La aplicación puede ser inmediata a la investigación desde el uso del primer experimento: genera ideas relevantes a situaciones similares; si es exitoso, otros grupos pueden tomar nuevas ideas una vez que se ven sus beneficios. -Diseminación de beneficiario a beneficiario mejor comunicación). -Énfasis en procesos institucionales y de aprendizaje entre vínculos de socios clave. -Investigación y su aplicación en la comunidad es un proceso continuo.

Fuente: Elaborado a partir de Barry et al., 2003-IDRC

En tal sentido, las TIS deberían ser un componente clave en la elaboración de políticas públicas y en las estrategias de desarrollo social, económico y ambiental (Juarez y Avellaneda, 2011), aún más, considerando que los desafíos del cambio social, requieren estrategias que hagan un uso intensivo de las TIS. Estas tecnologías están orientadas a funcionar en red, lo que permite tener un sistema más justo y participativo para tomar decisiones colectivas (Smith et al., 2014).

Con esta nueva manera de abordar las necesidades sociales, se pretende desarrollar e implementar estrategias y políticas a partir de la consideración de experiencias y la opinión de todos los actores. Al respecto, Dagnino et al. (2009) mencionan que las tecnologías con enfoque de inclusión social, permiten la vinculación del conocimiento tradicional y tecnológico, y que esto contribuye a evitar errores de iniciativas pasadas o aquellas que no contemplan esta integración de conocimientos. En este contexto, uno de los desafíos para lograr el bien común, es el reconocimiento indígena y tradicional a las políticas de CTI (UNESCO, 2010).

2.4. Tecnologías para la Inclusión Social en América Latina

Las Tecnologías para la Inclusión Social (TIS) son una manifestación reciente con gran importancia estratégica clave para el futuro de América Latina. Al respecto, la inclusión de comunidades y grupos sociales dependerá, probablemente, de la capacidad local de generación de soluciones tecno-productivas y de la apropiación de resultados para hacerlos sostenibles en el tiempo (Thomas, 2013). Uno de los movimientos más importantes y articulados en este periodo ha sido la Red de Tecnología Social (RTS) de Brasil creada en 2005, que actualmente cuenta con más de 800 miembros incluyendo organizaciones no gubernamentales, universidades, privados, las organizaciones y empresas estatales de Brasil y otros países latinoamericanos (Smith et al., 2014).

A nivel internacional, Brasil es referente por su capacidad institucional. Esto debido a que su organización en red ha permitido articular diferentes instituciones y ha

logrado desarrollar proyectos regionales conjuntamente con el Estado Nacional, organizaciones sociales y empresariales. La RTS de Brasil impulsa políticas públicas a nivel nacional, y ha generado espacios de debates que incluyen actores sociales y políticos (Juárez y Avellaneda, 2011). En ese sentido, en el 2001 se creó el programa “Banco de Tecnologías Sociales” (BTS) por la Fundação Banco do Brasil (FBB) y, posteriormente en el 2004, el programa “Red de Tecnología Social”, con el apoyo de la Secretaria de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social del Ministerio de Ciencia y Tecnología, la fundación del Banco de Brasil y Petrobras (Fundação Banco do Brasil, 2014)

Otro referente de similar importancia es la Red de Tecnologías para la Inclusión Social Argentina (RedTISA), que tiene por objetivo “organizar, articular e integrar un conjunto de instituciones y organizaciones públicas y privadas (Universidades, ONGs, cooperativas de trabajo, centros de desarrollo e investigación, entre otras) con el propósito de contribuir al desarrollo sostenible del país mediante la comunicación, formación y fomento de la difusión y aplicación de las TIS” (RedTISA, 2014). Desde 2009, la RedTISA inicia con la participación y articulación de diferentes actores: el Movimiento Agua y Juventud Argentina, cooperativas de trabajo, Cátedras de la Universidad Nacional de Córdoba, institutos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y el Instituto de Estudios sobre la Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Actualmente, esta red es apoyada y financiada por el Ministerio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT). Asimismo, diversas instituciones públicas de ciencia y tecnología han abordado programas

vinculados a “tecnologías apropiadas” o “tecnologías sociales”. Entre ellas, están el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Además, está incluido el Plan Estratégico del MINCYT, que tiene como área estratégica las tecnologías orientadas al desarrollo social. En este sentido, entre los instrumentos que el MINCYT ha impulsado desde 2010 están: el premio INNOVAR, que considera la temática de desarrollo social, y el financiamiento de proyectos complementarios de TIS (Juarez y Avellaneda, 2011).

Así también, la Universidad de la República de Uruguay, a través de su Consejo de Investigación, ha desarrollado instrumentos para promover la investigación e innovación orientada a la inclusión social (Alzugaray et al., 2012). Además, la red de tecnología social en Latinoamérica, liderada por Argentina y Brasil, ha generado una red de socios clave que le han permitido ganar influencia y establecer vínculos con otras instituciones como el Centro Global de Investigación y Participación Política (STEPS-Universidad de Sussex) de Reino Unido, el Instituto de Ciencia, Tecnología y Desarrollo (NISTADS) de la India, el Centro de Educación y Tecnología para el Desarrollo del Sur (CETSUR). También en Latinoamérica ha generado vínculo con la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) de Ecuador, la Universidad de los Andes de Colombia, y la Universidad Autónoma Metropolitana de México. La formación de esta red pretende ser un canal de comunicación de información para promover la ciencia y la tecnología en modelos alternativos de desarrollo inclusivo (Portal de Tecnologías para la Inclusión Social, 2015.)

2.5. Tecnologías de Inclusión Social en el Perú

Ante el desafío de desarrollo social e inclusivo en el Perú, el 2014 se puso en consulta el documento “Crear para crecer”, como parte de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación. Este documento, hace mención entre sus programas especiales, al programa de Transferencia para la Inclusión Social, siendo uno de sus objetivos el promover la identificación, transferencia y adaptación de tecnologías que permitan reducir la vulnerabilidad de las poblaciones rurales y urbano-marginales (CONCYTEC, 2014). Asimismo, el Programa Especial de Soporte de CTI (2013-2016), llamado de forma corta “Programa de Transferencia de Tecnología y de Innovación Social”, hace mención respecto a la transferencia y extensión tecnológica para la inclusión social y el alivio de la pobreza (CONCYTEC, 2013).

Actualmente, el Perú forma parte del Convenio Andrés Bello “Instituto de Transferencia de Tecnología Apropriadas para Sectores Marginados” (ITACAB), junto a otros países integrantes como Bolivia, Chile, México, Colombia, Cuba, Ecuador, Panamá, Paraguay, Venezuela y República Dominicana. El ITACAB tiene como rol básico impulsar el desarrollo sostenible a través del intercambio de experiencias entre los países miembros, y promueve la investigación y el desarrollo de tecnologías nuevas y apropiadas, para mejorar las condiciones de vida de los pobladores, en situación de pobreza y exclusión, de los países miembros. Asimismo, reconoce que el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación e información

(TICs) constituyen un medio efectivo para mejorar el acceso a la información y el desarrollo de la gestión del conocimiento (ITACAB, 2014).

El desarrollo de estas tecnologías ha permitido la realización de políticas regionales (Corcytec), actividades de fomento de Ferias de Innovación y Tecnología, y el Fomento de la semana de la Innovación (INNOTECH); y la vinculación de actores como ONGs, empresas, estudiantes de pre y postgrado y otras instituciones con enfoque en el desarrollo social (INTE -PUCP, 2012).

En la Amazonía Peruana, el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), tiene como objetivo poner al servicio de la sociedad los aportes innovadores sobre conocimientos, tecnologías e información orientados a fortalecer la base productiva y social (IIAP, 2014). A pesar de la intensa generación de información sobre la Amazonía y el desarrollo de capacidades para conducir investigaciones en la región, existen aún vacíos importantes para sensibilizar a las poblaciones en la conservación del ecosistema amazónico. A esto se debe añadir el hecho de que no se está prestando la adecuada atención al conocimiento científico y otras fuentes de conocimiento como base importante en el proceso de toma de decisiones (ICAA, 2012).

El Consorcio Madre de Dios (CMDD), en el marco de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA) de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), busca contribuir con la consolidación de la gestión ambiental en Madre de Dios a través de la cooperación entre

universidades, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. Este consorcio, promueve la investigación, el fortalecimiento de capacidades y compromisos para el desarrollo de políticas públicas que favorezcan la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales (Consortio MDD, 2013).

CMDD está conformado por las instituciones: Universidad de Florida (UF), el Proyecto Especial Madre de Dios del Gobierno Regional de Madre de Dios, la Universidad Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD), Futuro Sostenible (FS), y el Centro de Investigación Woods Hole (WHRC), y tiene los objetivos de: mitigar el impacto ambiental causado por la actividad minera, recuperando áreas degradadas por esta actividad, contribuir a mejorar el manejo ambiental de las cuencas del Tambopata e Inambari, así como de las áreas alrededor del eje carretero, fortalecer la capacidad de adaptación de la sociedad a los efectos del cambio climático.

2.6. Experiencias en TIS en el Perú

En la búsqueda de TIS a nivel nacional, se encontraron actores y experiencias aisladas, que se reportan en la tabla 2, algunas de ellas aún se vienen trabajando bajo el concepto de tecnologías apropiadas, aunque pueden corresponder a casos dentro de la actual concepción de las TIS.

Tabla 2: TIS reportadas a nivel nacional

Actor	Definición	Proyectos
Grupo de Apoyo Rural de la PUCP	<p>Unidad Operativa del Departamento de Ingeniería de la PUCP. Entre sus objetivos está la difusión y promoción de tecnologías apropiadas a través de proyectos de desarrollo.</p>	<p>-Casa ecológica</p> <p>-Muro caliente para la calefacción de viviendas.</p> <p>-Paquetes tecnológicos para combatir las bajas temperaturas y mejorar la salud en zonas alto andinas.</p>
INTE-PUCP- Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables	<p>Instituto de Investigación, formación académica y promoción en materia ecológica, socio ambiental, de la biodiversidad, del territorio y de las energías renovables. Su finalidad es centralizar la temática medio ambiental en la universidad, y trabajar de manera coordinada con áreas relacionadas interesadas en la temática.</p>	<p>Grupo Bosques y Reforestación:</p> <p>- Los bosques secos</p> <p>Jardín botánico PUCP.</p> <p>Grupo Biodiversidad y Conservación:</p> <p>- Proyecto Tambopata</p> <p>Proyecto Maca</p> <p>Grupo de apoyo al Sector Rural:</p> <p>-Riogeneradores PUCP</p> <p>-Casa Ecológica Andina</p>

	<p>Actualmente está integrado por ocho grupos de investigación, uno de ellos es el grupo de bosques y reforestación.</p>	<p>- Casa caliente Limpia</p>
<p>NESST- Emprendimiento o Social/Nuevos modelos de Cambio Social Sostenible</p>	<p>-Desarrolla empresas sociales sostenibles para resolver problemas sociales críticos en países con economías emergentes como el Perú. -Fortalecimiento de modelos de transferencia tecnológica para la inclusión social.</p>	<p>RAM Perú-Fomento a la Tecnología para el desarrollo.</p>
<p>CONDESAN- Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina.</p>	<p>-Movilizar la riqueza de los Andes para superar la pobreza y exclusión social. -Promover el diálogo de políticas con actores locales, gobiernos nacionales y organismos regionales. -Fortalecer el capital humano e institucional andino para promover la formación de</p>	<p>Eco Andes-Proyecto Binacional Multiplicando los beneficios ambientales y sociales proveídos por la biodiversidad y los reservorios de carbono de los ecosistemas alto andinos de Ecuador y Perú.</p>

	nuevos líderes en el desarrollo sostenible de los Andes.	
CARITAS DEL PERÚ	Institución de la iglesia católica que promueve programas a favor de las poblaciones más pobres.	<p>Recuperación agrícola en la región Loreto</p> <p>-Fortalecimiento de las capacidades locales en le conservación y uso de recursos forestales en 40 Centros Poblados de la provincia de Huari.</p> <p>-Proyecto de adaptación al cambio climático y conservación rural en Madre de Dios.</p>
CEDEPAS NORTE-Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social Norte	<p>-Organización de desarrollo, ecuménica y democrática; que practica la equidad, tolerancia, transparencia y solidaridad.</p> <p>-Fortalece la capacidad de varones y mujeres: líderes de la sociedad civil, pequeños y medianos productores emprendedores, funcionarios y</p>	<p>-Consolidando la cadena de valor del cuy en las provincias de San Marcos y Cajabamba</p> <p>-Incremento de la oferta de las frutas nativas andinas en la provincia de Celendín.</p>

	autoridades de gobiernos regionales y locales.	
DESCO-Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo	<p>-Dedicada al servicio de la promoción del desarrollo social y el fortalecimiento de las capacidades de los sectores menos favorecidos del país.</p> <p>-Promueve con los sectores populares, alternativas de desarrollo que mejoran su calidad de vida.</p>	<p>-Mitigar la mortalidad de alpacas frente a eventos climáticos extremos (frijes) mediante el mejoramiento del estado nutricional, a través de la alimentación complementaria con ensilado (pastos naturales, avena y vicia), en comunidades alpaqueras de la región Huancavelica</p>
INCLIMA- Investigación en Clima para la Acción	Institución Investigación en Clima para la Acción	Sistema de alerta temprana para heladas-tecnología-monitoreo-pronóstico
Estación Experimental “ILLPA” del Instituto Nacional de Innovación	Promover y ejecutar diversas actividades que faciliten el desarrollo y fortalecimiento de la innovación tecnológica agraria nacional para la seguridad alimentaria;	Aplicación de alternativas tecnológicas en la producción sostenible de alpacas generadas por el INIA que contribuyan a mitigar los efectos del friaje

Agraria (INIA) -Puno	orientada, especialmente, a la inclusión social de los pequeños y medianos productores.	en los rebaños de los criadores alto andinas – región Puno.
Universidad Nacional Agraria La Molina- Programa de Investigación en Sistemas Agrarios.	Desarrollo de investigación aplicada en tecnologías apropiadas para la producción sustentable de hortalizas con la participación activa de los agricultores. Desarrollo de Sistemas de Producción Alternativos.	-Planta de biogás de compresión y calderos adaptados que aporten soluciones a la industria agropecuaria y a la hipotermia en viviendas en zonas alto andinas. -Transferencia de la tecnología de bloques nutricionales y mejora en utilización de residuos agrícolas para contribuir a la adaptación de vacunos al cambio climático.

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, respecto al manejo forestal comunitario en la Amazonía Peruana, se registran informes del MINAM, MINAGRI, experiencias del trabajo que viene realizando cooperación internacional y proyectos del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) como la generación de tecnologías para el manejo de

la diversidad biológica y cultivos emblemáticos en Huánuco, que pueden ser ubicados desde su portal web.

A nivel nacional, sólo se tienen casos o experiencias del trabajo con las comunidades locales, registradas en el Instituto de Tecnologías apropiadas del convenio Andrés Bello (ITACAB), donde se reportan 389 fichas tecnológicas en la base de datos del Centro de Recursos para la transferencia tecnológica del ITACAB. Las fichas corresponden a las temáticas: agricultura, agroindustria, energía, construcción, industria, organización y comunicación, pesca artesanal, salud y salubridad y zootecnia; con detalles de tecnologías que han sido identificadas en los países del Convenio Andrés Bello (CAB): Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela. Del total de fichas, 134 corresponden a la temática de agricultura, en tanto sólo 4 fichas en temas de energía e Industria y ninguna en Pesca artesanal. Dentro de la temática de agricultura se encuentran 6 fichas referidas a reforestación, sin embargo, ninguna corresponde a Perú. Asimismo, sólo 1 ficha tecnológica corresponde a minería artesanal, específicamente es una tecnología limpia en la extracción de oro.

En general no hay datos significativos sobre las tecnologías apropiadas al desarrollo sostenible, en temas forestales y minería, registradas en el Área de Ciencia y Tecnología del ITACAB. Ninguna ficha tecnológica corresponde a la reforestación de áreas degradadas por la minería en el Perú, ni en el resto de países integrantes del convenio.

2.7. Tecnologías sociales y políticas públicas

Las tecnologías sociales y las políticas públicas poseen características comunes: atienden las demandas de la sociedad, resultan de intereses sociales, involucran actores públicos y privados, promueven el desenvolvimiento y la sostenibilidad socioeconómica y ambiental, fortalecen y estimulan la organización con participación social y política, proporcionando la inclusión social por medio de generación de trabajo e ingresos. Asimismo, ambos aspectos proponen la participación de la comunidad en su proceso de construcción y/o apropiación (Fundação Banco do Brasil, 2013). Organismos como el BID, IICA, FAO, promueven políticas en áreas estratégicas con uso de tecnologías orientadas a la inclusión social (TIS), que ya han venido siendo implementadas en Brasil, India y China (Juárez y Avellaneda, 2011).

En Latinoamérica, instituciones como la Fundação Banco do Brasil (FBB) están involucradas en la re-aplicación de la tecnología social, la cual trabaja de forma articulada con diferentes actores académicos y sociales. En las universidades ya existen muchos grupos y centros de investigación sobre las tecnologías sociales y políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), quienes están rescatando las experiencias en TIS a fin de re-aplicarlas en otros lugares y multiplicar su efecto. Por consiguiente, con el propósito de incidir en las políticas públicas y de crear estrategias de intervención y de promoción social y económica, es fundamental reconocer el potencial de estas iniciativas y extender su experiencia a otros sectores de la sociedad (Fundação Banco do Brasil, 2013).

2.8. Generación y transferencia de tecnologías para la inclusión social

Durante la última década, se ha discutido sobre cómo el desarrollo y transferencia de tecnología puede favorecer los procesos de inclusión social. Se ha mencionado que la mayoría de proyectos continúan siendo dominados por marcos teórico-metodológicos de transferencia de tecnología (Dagnino, 2004; Thiele et al., 2014). En estos casos, los grupos de I+D que realizan actividades de extensión y desarrollan tecnologías, tienen prácticas deterministas a modelos habituales. Estos equipos no consideran la posición de los beneficiarios y asumen que la adopción de los sistemas y dispositivos por parte de los usuarios, se encuentra al final de un proceso de transferencia de tecnologías. Este hecho, constituye un desafío para los diferentes equipos de I+D implicados en la generación y transferencia de tecnología a los usuarios (Fressoli et al., 2012; Smith et al., 2014; Thomas, 2009).

Se han señalado numerosos ejemplos de tecnologías apropiadas que suponían soluciones tecnológicas pre-definidas, pero que no lograron el compromiso de los usuarios. Diferentes autores han reportado este problema, además de señalar la limitación que tienen los equipos de investigación para poner en práctica o implementar en campo los prototipos de soluciones desarrolladas en laboratorio (Dagnino, 2004; Juarez y Avellaneda, 2011; Thomas, 2009).

En el Perú, el Programa Especial de Soporte de CTI en transferencia y extensión tecnológica para la inclusión social y el alivio de la pobreza (2013-2016),

denominado de forma corta “Programa Especial de Innovación Social”, ha señalado entre sus lineamientos:

- a) Las actividades de transferencia e innovación tecnológica.
- b) Los procesos de transferencia tecnológica que incluyen i. la evaluación de necesidades sociales y tecnológicas, ii. la información sobre tecnologías transferibles, iii. el análisis de los medios necesarios para efectuar la transferencia tecnológica; y v. el desarrollo de capacidades para la transferencia de tecnología.
- c) El público objetivo del programa y los aspectos en los que se centra la demanda tecnológica.
- d) El tipo de innovación que se debe desarrollar para la adopción exitosa de la tecnología.

Asimismo, se asume la existencia de cuatro fases o componentes de innovación social que también están incluidos en el estudio de la Comisión Económica para América y el Caribe (CEPAL): i. la evaluación de necesidades y transferencia tecnológica, ii. El desarrollo de planes de acción, iii. La capacitación y especialización técnico productiva y la sostenibilidad. En estas fases, se señala los procesos participativos y se enfatiza el entrenamiento de actores locales para asegurar su incorporación sostenible de las tecnologías. Por otro lado, se hace mención al escaso éxito de la innovación y los procesos de transferencia tecnológica como solución a los problemas de inclusión social y alivio de la pobreza. Al respecto, el nuevo paradigma de innovación social, busca procesos más participativos y orientados hacia la sociedad.

En el enfoque de desarrollo de TIS, se ha señalado una separación entre lo que se realiza en el laboratorio y lo que se implementa en campo. La transferencia de la tecnología a los usuarios se limita a la instalación del artefacto y la capacitación para su uso. Se reduce por lo tanto las posibilidades de aprendizaje y el proceso de interacción con los diferentes actores involucrados (Fressoli et al., 2013). Por lo tanto, las iniciativas de extensión de tecnologías y el proceso de inclusión social, no necesariamente han generado la inclusión y el empoderamiento de los actores (Thomas, 2013); y aún se discute el diseño e implementación de proyectos de desarrollo tecnológico y la participación de los beneficiarios.

2.9. Producción científica de las TIS durante el período 2006-2015

En la Web of Science, a través de la plataforma Web of Knowledge, y de la base de datos de Scopus (acceso libre de CONCYTEC), se encontraron 53 publicaciones con palabras claves: tecnologías, inclusión social, transferencia de tecnología y TIS. Del total de artículos, 29 corresponden al rubro ambiental y las 24 restantes son de otras temáticas como tecnologías de la información en la educación e inclusión de discapacitados y regiones menos favorecidas. La producción científica fue mayor en el 2013, en tanto en los años 2008, 2009 y 2015 no se registraron datos en la Web of Science. Cabe señalar que durante los años 2014-2015 se registraron una serie de informes referente a las TIS por parte del Banco Mundial, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); y otras fuentes como páginas web y redes, que exponen casos y experiencias en diferentes regiones, principalmente en Latinoamérica.

Por otro lado, la producción científica se desarrolló en colaboración autoral de mínimo 2 universidades. Las instituciones que colaboraron corresponden a universidades de Reino Unido y de Sudamérica en Brasil, Argentina y Colombia: Universidad de Sussex, Universidad de Anglia, Universidad de Quilmes, Universidad Estatal de Campinas, Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Federal de Santa Catarina y Universidad Federal de Rio Grande del Sur.

El registro de autores y sus publicaciones muestra que sólo 6 autores predominan en productividad (de 2 publicaciones a más), de los cuales 2 presentan 9 y 13 publicaciones científicas cada uno, mientras que los 3 autores restantes publicaron entre 2 y 4 artículos. Los autores más productivos en las TIS son Adrián Smith de la Universidad de Sussex y Seyfang Gill de la Universidad de Anglia. Uno de los autores más influyentes en las TIS es Hernán Thomas, quien además ha colaborado con los autores en mención. Thomas es citado por casi todos los autores que escriben acerca de las TIS; pues es el precursor de los conceptos de sistemas tecnológicos sociales, y ha escrito un gran número de papers en las revistas Ciencia, Tecnología y Sociedad, así como Redes y capítulos de diferentes libros. Por otro lado, la producción científica en TIS considerando más de dos artículos, fue publicada en revistas con 8 temáticas diferentes: Ciencia y Políticas Públicas (2), Políticas Ambientales (2), Ecología y Sociedad (2), Política Científica (2), Política de Energía (2), Cambio Ambiental Global y Dimensiones de Política (3), Políticas y Planeamiento (4), y Medio Ambiente, Planeamiento y Políticas de Gobierno (5).

Capítulo III: Justificación

Las Tecnologías para la Inclusión Social (TIS) han sido estudiadas y promovidas recientemente en Latinoamérica, en respuesta a los problemas de exclusión social y pobreza. Ello debido a que se señalan como un componente clave en las estrategias de desarrollo socioeconómico y en la elaboración de políticas (Juarez y Avellaneda, 2011). A nivel internacional, organismos como el BID, el PNUD y el Banco Mundial, han comenzado a promover tecnologías orientadas a la inclusión social en áreas estratégicas, y que vienen siendo implementadas en Brasil, India y China (RedTISA, 2014). Por su parte, Dagnino et al. (2009) señalaron que el análisis de casos de las TIS, ha aportado en la elaboración de políticas de inclusión social, así como a definir el papel de los diferentes actores involucrados como ONGs, empresas, beneficiarios y otros. Asimismo, la identificación de iniciativas novedosas de desarrollo social que aporten en el avance de las Metas de Desarrollo del Milenio, forman parte de un banco de experiencias necesario para su promoción, replica y difusión (CEPAL, 2014).

En América Latina se promueve la difusión, asesoría y replicación de las TIS a través de redes como la Red de Tecnología Social de Brasil, la Red de Tecnologías para la Inclusión Social (RedTISA) de Argentina, y el Instituto de Transferencia de Tecnología Apropriada (ITACAB). Por otro lado, el Plan Nacional de CTI para la competitividad y Desarrollo Humano 2006-2021 (PNCTI), considera el programa Especial de Inclusión Social. Aquí, las actividades de transferencia e innovación

tecnológica, así como los procesos de transferencia tecnológica, son parte de sus lineamientos generales (CONCYTEC, 2013).

También, diferentes autores han señalado la importancia de considerar a los conocimientos locales o tradicionales, durante el desarrollo de soluciones tecnológicas para los problemas relacionados con la pobreza e inclusión social (Gupta et al., 2003). Al respecto, se ha reportado algunas experiencias de los equipos de I+D durante el desarrollo de tecnología, y se ha señalado la necesidad de desarrollar modelos propios que incluyen la participación de los beneficiarios durante la generación y transferencia de tecnología. Por su parte, el PNCTI, señala que en un país con grandes y complejos temas sociales, es importante la articulación de los estudios sociales y los programas de investigación y desarrollo que incorporan ciencia y tecnología (CONCYTEC, 2006). Asimismo, de acuerdo a la Política Nacional de CTI (2016), el primer objetivo estratégico es promover la generación y transferencia de conocimiento científico-tecnológico, alineando los resultados de investigación con las necesidades del país, y se menciona la importancia de reconocer la gran diversidad cultural y promover la investigación y desarrollo de tecnologías en base a los conocimientos colectivos o tradicionales, para adaptarse a las condiciones ecosistémicas del Perú y aportar a la sostenibilidad ambiental.

Cabe subrayar que se han reportado experiencias, con el fin de crear una Red de Tecnologías Apropriadas de la Amazonía (RETAM), con énfasis en los aspectos de construcción, saneamiento básico ambiental y energías alternas (TCA, 1999).

Asimismo, existe un gran interés en la Amazonía Peruana, por prestar la adecuada atención al conocimiento científico y otras fuentes de conocimiento como base importante en el proceso de toma de decisiones (ICAA, 2012). Así también, para buscar soluciones frente a la deforestación del bosque y la contaminación por mercurio producto de la actividad de minería ilegal aurífera (Consortio MDD, 2013). Por su parte, la recuperación de áreas degradadas, es una de las áreas temáticas del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica Ambiental, donde a su vez se señala la validación de tecnologías para recuperar áreas degradadas (CONCYTEC, 2016).

La presente investigación se justifica por la necesidad de realizar una aproximación inicial a la comprensión del desarrollo de tecnologías con enfoque de inclusión social, que sea útil en la re-aplicación de las TIS. Los motivos del presente estudio de caso, se centran en que esta experiencia busca contribuir en resolver uno de los problemas de mayor importancia en la región Madre de Dios y a nivel nacional, y considera la experiencia del equipo de I+D con la comunidad. Por ello, mediante el análisis de la iniciativa del trabajo del equipo de I+D del CMDD, se podrá entender sus alcances y limitaciones, así como a conocer el proceso de empoderamiento de los actores, y la verificación de la concepción de las TIS para este caso.

Capítulo IV. Objetivos

4.1. Objetivo general

Analizar el proceso de aprendizaje y las limitaciones del equipo de Investigación y Desarrollo (I+D) del Consorcio Madre de Dios, durante la generación y transferencia de tecnología para la recuperación de áreas degradadas por minería informal aurífera.

4.2. Objetivos específicos

1. Identificar los aprendizajes y limitaciones del equipo de I+D del Consorcio Madre de Dios.
2. Describir el proceso de aprendizaje del equipo de I+D y la articulación entre los conocimientos ancestrales o locales, la CTI y la biodiversidad amazónica.
3. Diseñar una metodología del proceso de aprendizaje durante la generación y transferencia de tecnología.
4. Verificar que la experiencia del equipo de I+D del Consorcio Madre de Dios corresponde a un caso de TIS

Capítulo V. Metodología

5.1. Área de estudio

El estudio se desarrolló en el departamento de Madre de Dios, contemplando la ubicación principal del equipo del Consorcio Madre de Dios (Puerto Maldonado) y la Asociación de Agricultores y Mineros Artesanales de Manuani-Comunidad mestiza Manuani, en el sector La Pampa-San Francisco, distrito de Inambari, provincia de Tambopata, que se encuentra dentro del área de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Tambopata (Fig.1).



Figura 1 : Zona de estudio: Región Madre de Dios y comunidad Manuani

5.2. Nivel y tipo de Investigación

La presente investigación responde a un diseño de enfoque cualitativo (Pérez, 2011). Además, es de nivel exploratorio descriptivo, puesto que permitió por primera vez, analizar los aprendizajes y limitaciones en la generación de tecnologías para la inclusión social de poblaciones amazónicas, en el programa recuperación de áreas degradadas del Consorcio Madre de Dios. El objetivo de la exploración es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes (Hernández et al., 2010).

En el enfoque del paradigma cualitativo se concibe a la realidad como una construcción a través de experiencias sociales, culturales, históricas y personales en diversos contextos, entre ellos el proceso de aprendizaje desde un enfoque constructivista con todo lo que implica el mismo (Coll et al., 1992). Desde el enfoque constructivista, los procesos y prácticas son producto de la interacción de los actores, pero a su vez estos actores constituyen sus identidades, activan o inhiben procesos de innovación, de procesos particulares, entre otros (Thomas, 2013). Asimismo, nos permitió utilizar la interpretación como eje central del análisis facilitando, a través de la descripción de resultados, el establecimiento de relaciones entre los datos obtenidos (Hernández et al., 2006).

El presente estudio corresponde a un caso simple que se basa en la experiencia de los involucrados (Yin, 2013), se consideró el aprendizaje en su dimensión individual y colectiva. De este modo, la presente investigación analizó el proceso de aprendizaje y las limitaciones en el desarrollo de la tecnología para recuperar

áreas degradadas en Madre de Dios. Se centró en la experiencia de un grupo humano específico como es el equipo de I+D del Consorcio Madre de Dios, y la comunidad Manuani. De esta manera, se logró conocer la experiencia de la comunidad científica y de los beneficiarios. La interpretación de la información obtenida, representa una primera aproximación al desarrollo de las TIS en el Perú. Esta interpretación es posible a través de la interpretación del investigador y debe situarse siempre en el conocimiento del problema, desde los contextos sociales, información de los actores claves, y la información complementaria (Kvale, 2011).

5.3. Unidad de muestreo

Estuvo conformada por 6 miembros del Consorcio Madre de Dios (Tabla 3), quienes participaron directamente en el programa recuperación de áreas degradadas.

Tabla 3: Sujetos de estudio entrevistados

Miembros entrevistados	Responsabilidad	Cantidad
Científico	Líder del programa	1
Tesista	Investigadores junior del programa	3
Técnico	Apoyo de trabajo en campo	2

Fuente: Elaboración propia

Se consideró la información del investigador principal (científico) y tesis, para recabar información referente de la comunidad científica y el alcance de la CTI en el programa. Además, el personal técnico brindó opiniones sobre su participación y experiencia en el trabajo con las comunidades. En general, se buscó conocer los aprendizajes y limitaciones de acuerdo a los objetivos de estudio.

Las variables que configuraron el estudio, se presentan a continuación en la tabla 4.

Tabla 4: Identificación y definición de las variables del estudio

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES
Aprendizajes	Comprende a los procesos de adquisición de conocimiento	Aprendizaje individual
		Aprendizaje colectivo
Limitaciones	Restricciones generadas por los factores implicados	Limitaciones económicas
		Limitaciones científicas
		Limitaciones sociales

Fuente: Elaboración propia

5.4. Criterios de inclusión

Miembros del equipo del programa, incluyendo científicos, tesistas y técnicos.

5.5. Criterios de exclusión

Miembros del equipo que no acepten participar en la encuesta o entrevista.

Miembros del equipo que no fueron ubicados.

5.6. Recolección de datos

Se realizó un recojo de información cualitativa, que incluyó datos primarios y secundarios. Los primarios son obtenidos directamente por el investigador que realiza el análisis, siendo esto un momento clave de la investigación cualitativa, con ventajas evidentes frente al uso de datos secundarios. Los secundarios, son aquellos datos ya existentes u obtenidos por una persona diferente al investigador; ambos son importantes en el análisis de la información y sus instrumentos (González Rodríguez, 1996). Al respecto, se usó las siguientes herramientas:

5.6.1. Guía de entrevista

Consistió en un listado de preguntas sobre el tema de investigación dirigido a los actores clave informantes (datos primarios). Estos cuestionarios tipo encuesta fueron sometidos a la validación por juicio de expertos en investigación cualitativa. El instrumento ayudó a obtener información de primera mano, la cual fue aplicada

a los miembros del equipo que contempla este estudio (anexo 3). Se asignaron códigos a los participantes según su rol en las actividades del programa: científico (E1C1), tesista 1 (E2T2), tesista 2 (E3T3), tesista 3 (E4T4), técnico 1 (E5T5), técnico 2 (E6T6)

5.6.2. La revisión de fuentes documentales

Se revisaron los documentos emitidos como resultados de avance del caso de estudio (datos secundarios), según la disposición del Consorcio Madre de Dios y de información pública. Se analizó 5 informes técnicos, de los cuales 3 correspondieron directamente al CMDD y 2 fueron tesis de estudiantes de pregrado de la UNAMAD (Anexo 4, Tabla 7). Asimismo, se revisó 7 documentos de información de difusión nacional e internacional (Anexo 4, Tabla 8) y se tomó en cuenta las fotografías y el trabajo de campo.

5.7. Procesamiento de datos

Para el análisis, se tomó como dato la información recopilada en los diferentes instrumentos empleados en el estudio. Inicialmente, se sistematizó y categorizó los datos en dos bloques o partes. Por un lado, lo referido por el equipo del programa y por otro, los documentos emitidos por el Consorcio Madre de Dios, que incluyen notas nacionales, publicaciones, y videos de difusión. En la revisión de datos se examinó de forma crítica cada uno de los instrumentos utilizados: entrevistas, encuestas y otro material usado para el recojo de información. Para su

procesamiento, la información recolectada fue transcrita y codificada, y analizada en el software Atlas ti.

El análisis se centró en el significado, es decir en la interpretación de la información analizada (Kvale, 2011), donde se destacó tres niveles de análisis:

i. La codificación del significado: Se asignó palabras clave a secciones del texto para su posterior identificación y categorización. Es una etapa clave para el análisis en el software utilizado.

ii. La condensación del significado, que implicó un resumen de los significados expresados por los entrevistados, convirtiéndose en enunciados manejables para facilitar el análisis.

iii. La interpretación del significado, realizado con interpretaciones profundas y críticas de los textos de la información primaria y secundaria, hasta alcanzar un significado final coherente hasta presentarlos en tablas y figuras necesarias para analizar el tema de investigación. La herramienta informática ATLAS/ti, permitió procesar los volúmenes de datos textuales que se recolectaron en la investigación. El uso de esta herramienta contempló tres momentos fundamentales:

- *La transcripción:* realizada por el mismo investigador, es importante mencionar por el peligro de perder información

importante que puede malinterpretarse en palabras y significados. Para Valles (2002), la transcripción siempre tenderá a ser una forma de interpretación puesto que supone alterar un tipo de lenguaje (el oral), para transformarlo en otro (el escrito).

- *Análisis de información con Atlas ti*: El software permitió codificar y condensar la información, ayudando en su organización y análisis. Esta herramienta de análisis facilita el proceso de segmentación, categorización, anotación, recuperación y búsqueda entre y a través de los documentos y categorías; todo es almacenado sin necesidad de fragmentar los documentos originales (Carvajal, 2002).

Otras características del software Atlas ti, es que permite visualizar la información de manera sencilla, además de poder realizar anotaciones y reflexiones.

- *Codificación teórica y emergente*: Realizada tanto con las unidades de significado que inicialmente consideró esta investigación, como de aquellas que no fueron planificados de un principio, como es lo habitual en la investigación cualitativa. Es a través del lenguaje que se marca una serie de códigos y significados que permiten manejar el volumen de información que servirá en el análisis (Ruiz, 2007).

En la tabla 5 exponemos los códigos de carácter teórico desde la planificación inicial de la investigación, que consideró elementos de análisis a localizar e interpretar en las entrevistas.

Tabla 5: Codificación teórica

Familia	Código	Descripción
Proceso de aprendizaje	Estrategia de trabajo	Acercamiento inicial del equipo de I+D del CMDD
	Comprensión del problema real	Acontecimientos importantes de la problemática de minería aurífera ilegal
	Conocimientos tradicionales o locales	Valoración y referencias de los conocimientos tradicionales o locales aportados por la comunidad.
	Articulación de conocimientos	Percepción de la importancia del conocimiento tradicional o local y su integración a la definición de la metodología de trabajo
	Participación de la comunidad	Valoración e interpretación sobre la participación de la comunidad
	Importancia del conocimiento científico	Valoración e interpretación sobre la importancia del conocimiento científico en las actividades del programa
	Inclusión social de la comunidad	Valoración e interpretación del aprendizaje y desarrollo de capacidades de la comunidad

	Logros	Principales logros alcanzados por el programa
Limitaciones	Limitaciones económicas	Interpretación del apoyo económico que interviene en las actividades del programa
	Limitaciones científicas	Interpretación de la importancia de información, sustentadas en la investigación científica
	Limitaciones sociales	Interpretación del conocimiento de la problemática local

Fuente: Elaboración propia

En referencia a la codificación emergente, aunque esta no forma parte de la planificación, considera los códigos que el análisis de las entrevistas proporcionó. En la tabla 6, se considera la codificación del trabajo de investigación.

Tabla 6: Codificación emergente

Familia	Código	Descripción
Proceso de aprendizaje	Conexión de la comunidad con el equipo de I+D	Referencias del trabajo participativo e involucramiento en las actividades del programa
	Definición del problema	Interpretación del problema local
	Visión positiva de los conocimientos tradicionales o locales	Visión de la incorporación de los conocimientos tradicionales o locales en la definición de la tecnología.
	Visión positiva del aporte de los conocimientos científicos	Visión de la incorporación de los conocimientos científicos en la definición de la tecnología.
	Nuevas habilidades adquiridas por la comunidad	Referencias de las nuevas habilidades adquiridas por los miembros de la comunidad
	Generación de nuevo conocimiento	Referencias del conocimiento científico- técnico generado
	Tiempo de aprendizaje de la comunidad	Referencias del tiempo de aprendizaje de la comunidad en torno a las técnicas de reforestación

	Conocimiento de la comunidad sobre la problemática de minería aurífera	Referencias del conocimiento de contaminación por mercurio y deforestación de bosques
	Críticas a trabajos previos	Interpretación de experiencias previas de trabajo en la comunidad, para recuperar suelos degradados
	Trabajo con diversos socios	Referencias e interpretación del trabajo multidisciplinario y de trabajo con socios clave
	Diferencia de trabajo con las comunidades	Interpretación del trabajo con la comunidad mestiza Manuani y la comunidad nativa Tres Islas
Limitaciones	Visión crítica del limitado apoyo económico	Visión crítica del apoyo económico existente
	Visión crítica del limitado conocimiento científico	Visión crítica de la escasa información y conocimiento científico
	Visión crítica de la problemática social	Visión crítica del escaso conocimiento de la problemática

Fuente: Elaboración propia

Los códigos presentados en ambas tablas resultaron fundamentales para el análisis cualitativo con el software Atlas ti.

En referencia a la validez del método cualitativo empleado en esta investigación, se consideró algunas características propias de este tipo de investigaciones que condicionan su fiabilidad:

- *Sobre la credibilidad:* Se valoró la verdad de la investigación a través de la contratación de datos con otras fuentes y estudios. Tanto en el diseño de la investigación como durante el análisis, se manejó no sólo una buena parte de la bibliografía existente y la información recopilada en las entrevistas, sino también una serie de estudios más técnicos e información pública de difusión nacional e internacional. La observación persistente o la comprobación con los participantes según lo señalado por Guba (1981), fue contrastada en nuestro caso con las diversas fuentes de información mencionadas.
- *Sobre la transferibilidad:* El número y característica de los informantes responde a una reflexión intencional con el fin de lograr la máxima aplicabilidad de los resultados dentro de los límites de la realidad estudiada. Aquí se trata de maximizar la información recogida mediante el muestreo intencional.

A estos criterios mencionados por Guba (1981), se añade un criterio que ha sido importante destacar en la investigación cualitativa: la *reflexividad*, la cual refiere a la capacidad del investigador de realizar autocrítica sobre sus propias predisposiciones, de forma que afecten lo menos posible al proceso de investigación y sus resultados (Esteban, 2000).

Capítulo VI: Resultados

6.1. Identificación de los aprendizajes y limitaciones del equipo de I+D del Consorcio Madre de Dios.

El aprendizaje del equipo de I+D, se afianzó en el conocimiento tradicional o local de las personas de la comunidad (Fig. 2), que llegó a formar parte del aprendizaje colectivo; y que permitió desarrollar una nueva tecnología local para reforestar áreas degradadas por actividad de minería aurífera informal. El aporte de conocimientos que mayor interés ha despertado en los entrevistados, es la selección de especies pioneras. Estas especies nativas de rápido crecimiento son “topa” (*Ochroma pyramidale*), “lupuna” (*Ceiba pentandra*), “amasisa” (*Erythrina ulei*) y “peine de mono” (*Apeiba membranacea*), que fueron parte de los ensayos experimentales, y cuyo resultado en la primera fase piloto fue publicado en una revista de alto impacto (Anexo 4, Tabla 7).

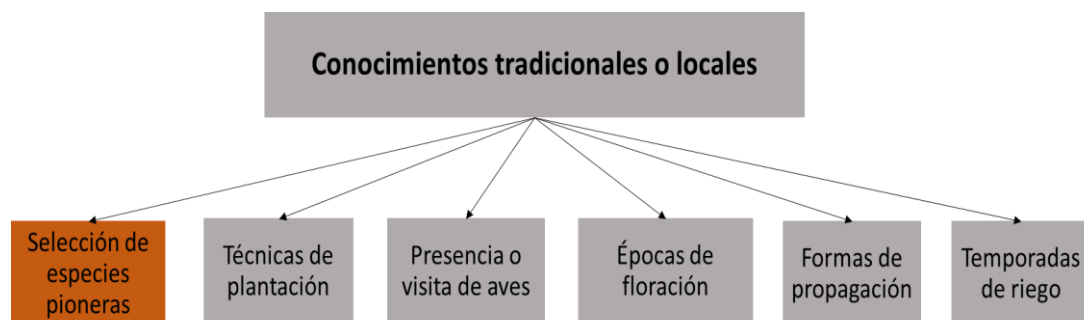


Figura 2: Principales conocimientos tradicionales o locales aportados por la comunidad Manuani (cuadro anaranjado-conocimiento más mencionado)

Fuente: Elaboración propia

Entre los logros más importantes que rescataron los entrevistados están: la información científico- técnico generada, el fomento de la investigación científica en los estudiantes de la UNAMAD y el involucramiento de la comunidad (Fig. 3)

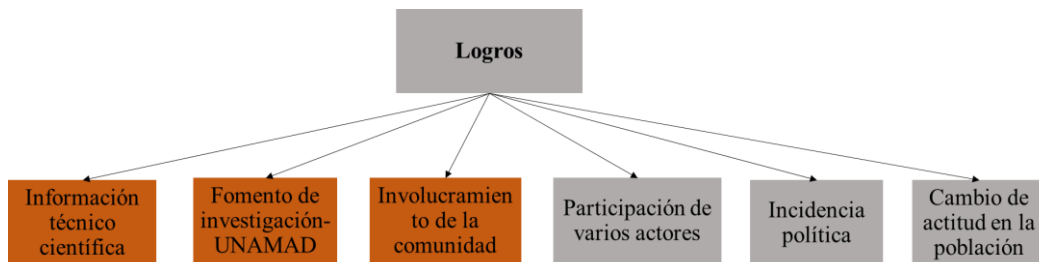


Figura 3: Logros conseguidos en el programa recuperación de áreas degradadas (cuadros anaranjados-logros más mencionados)

Fuente: Elaboración propia

Esto fue sustentado en los diferentes documentos internos (informes técnicos) y de difusión nacional e internacional revisados en esta investigación (Anexo 4, Tabla 8).

El logro de vincular a la comunidad en las actividades del programa, incluyó principalmente la generación de capacidades locales para la implementación de acciones de restauración: *“se capacitó a las personas de la comunidad en cuanto a la instalación y manejo de viveros, la producción de plántones forestales, su establecimiento, mantenimiento y monitoreo en áreas mineras degradadas”* (E1-C1).

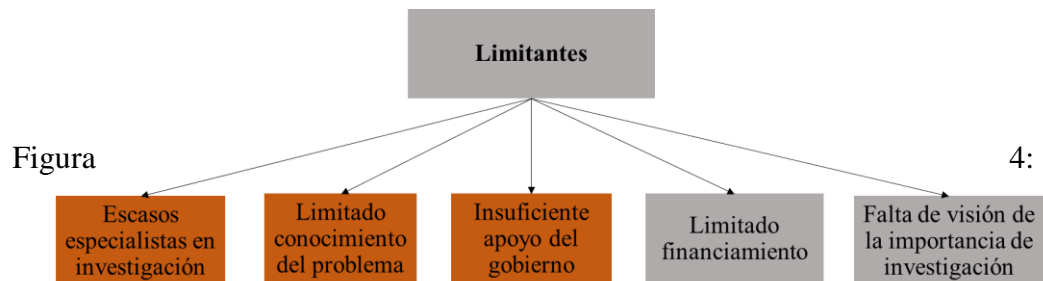
El aprendizaje de la comunidad, estuvo favorecido por una mayor y mejor comprensión del problema a partir de conocimiento generado, y fue concebido con

el cambio de actitud de las personas: *“Han aprendido a valorar el bosque y se han dado cuenta que la reforestación y la conservación pueden ser también fuentes de empleo estable, legal y redituable. Han también mejorado sus técnicas de refogeo de mercurio, evitando que los gases tóxicos proliferen por la comunidad afectando la salud de la población”* (E1-C1).

Ciertamente, este cambio de actitud de la comunidad, fue rescatado en los diferentes documentales revisados, donde se entrevistó directamente a personas involucradas en la recuperación de áreas degradadas. Además, los resultados del programa generaron opinión pública nacional, en el que se puso el tema de la problemática de minería informal y la recuperación de áreas degradadas, en la agenda de las autoridades nacionales, así como de diversas organizaciones no gubernamentales y agencias de cooperación internacional (Anexo 4, Tabla 8).

Por otro lado, los entrevistados mencionaron como principales limitantes: escasez de investigadores, limitado conocimiento del problema y el insuficiente apoyo del gobierno (Fig. 4). Uno de los puntos de mayor mención fue el limitado conocimiento del problema, que involucra un pobre conocimiento de la problemática local y del conocimiento técnico científico generado. Una referencia importante señalada por el científico líder del programa y los tesistas del equipo de I+D de CMDD, fue el exiguo interés de estudiantes, que está relacionado a la falta de incentivos económicos (ej. apoyo en viáticos, materiales y orientación), que faciliten su acceso al trabajo de campo y en el desarrollo de la investigación. Asimismo, precisó que no se ha logrado producir investigación debido a la carencia

de recursos. Por ejemplo: “*La carencia de laboratorios adecuados para el análisis de metales pesados, no sólo en la región de Madre de Dios*”



Principales limitantes encontradas en el programa recuperación de áreas degradadas del CMDD (cuadros naranjas-limitantes más mencionadas)

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la experiencia de trabajo de CMDD con la comunidad Manuani, fue replicada en la comunidad nativa Tres Islas, donde se instaló una parcela experimental de 1 ha; sin embargo, todos los entrevistados indicaron que sólo se logró avanzar y tener resultados alentadores con la comunidad Manuani. El científico del programa, señaló que no pudieron continuar en esta comunidad, principalmente debido a una falta de “acompañamiento”, es decir de seguimiento y trabajo conjunto con la comunidad; así mismo, uno de los técnicos, enfatizó que el trabajo con una comunidad nativa requiere de otras maneras de asistencia hacia ellos (mayor seguimiento y confianza).

En general, los entrevistados mencionaron que la comunidad Manuani estuvo comprometida lo suficiente con las actividades del programa, lo cual es evidenciado en su interés y el trabajo conjunto con el equipo de I+D. Al respecto, inicialmente se trabajó con una parcela experimental de 1 hectárea (ha), donde se plantaron un total de 1,189 plántones de 30-50 cm de altura de 4 especies

mencionadas anteriormente. No obstante, con el apoyo constante de la comunidad, se produjeron plantas en cantidad suficiente para reforestar 2 ha. Luego surgió el interés de la fundación Amazon AID para implementar un programa del tipo “adopta un árbol”, que generó mayor interés en la comunidad para plantar otra parcela de 1 ha y poder ofertar más árboles, a fin de tener la posibilidad de conseguir más recursos.

6.2. Descripción del proceso de aprendizaje del equipo de I+D y la articulación entre los conocimientos ancestrales o locales, la CTI y la biodiversidad amazónica.

El equipo de I+D de Consorcio Madre de Dios generó la estrategia de restauración, a partir de un proceso participativo con las comunidades. Un hecho importante en la determinación de la tecnología, señalado en los documentos de información secundaria revisados, fue la identificación del problema (deforestación de la Amazonía, informalidad de la actividad de minería aurífera), y el reconocimiento de que no hay experiencias e información científica y empírica, este último punto fue resaltado en las entrevistas por el científico y los tesisistas del programa.

Por otro lado, todos los entrevistados mencionaron que se adoptó una estrategia de restauración, tomando en consideración los conocimientos tradicionales o locales de la comunidad; esto puede explicar que hubo una articulación del conocimiento científico del equipo técnico del CMDD, con los conocimientos de las personas de la comunidad Manuani. Por ejemplo, 5 de los entrevistados coincidieron en estar de

acuerdo que los conocimientos tradicionales o locales, fueron importantes en el desarrollo de las actividades del programa y contribuyeron al desarrollo de la tecnología de reforestación.

En referencia al desarrollo de esta tecnología, el científico del programa señala con un lenguaje más preciso, que finalmente se diseñó una metodología que implica básicamente la determinación de especies nativas, los métodos de siembra y la aplicación de biofertilizantes (Fig. 5).

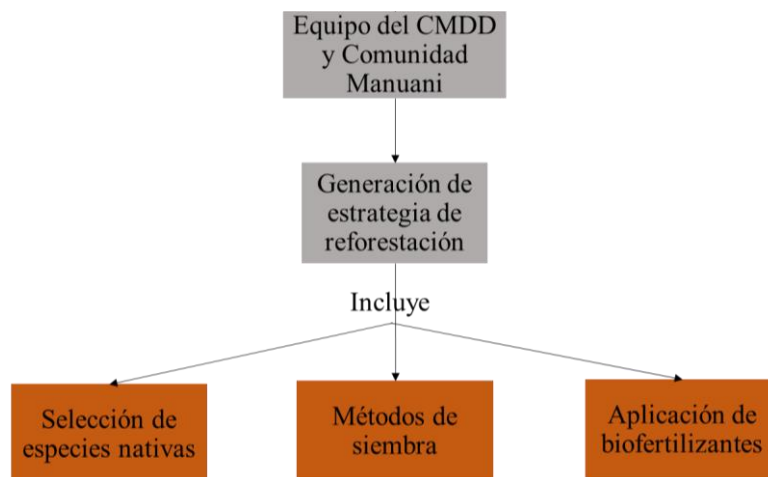


Figura 5: Estrategia de intervención en la Comunidad Manuani.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a implementación de la tecnología de reforestación en campo, todos los entrevistados mencionaron que las personas de la comunidad se adaptan lentamente y requieren un acompañamiento continuo que permite generar capacidades locales. El proceso de aprendizaje de las personas involucradas en la comunidad Manuani, fue visto no sólo por su capacidad de adquirir nuevos conocimientos en técnicas de plantación o la aplicación de biofertilizantes, sino que además, fue notorio un cambio de actitud hacia el cuidado de sus bosques, dejando la actividad de minería

por su interés en las acciones de restauración. Esta información fue especificada en los informes técnicos y difundida en los registros audiovisuales revisados en esta investigación.

Uno de los mayores retos y a la vez logro del programa, señalado por todos los entrevistados y los documentos secundarios revisados, ha sido generar información científico-técnico. En ese sentido, se han generado diferentes investigaciones que han servido de línea base para la toma de decisiones, inclusive se ha discutido la intervención de estrategias de biorremediación. Efectivamente, esta información ha sido difundida en diferentes informes técnicos, notas informativas, y en un artículo publicado en una base de datos indizada en el 2015. Por ejemplo, el científico del programa precisó:

“Uno de los retos se relaciona con la carencia de información técnica y científica, así como de infraestructura, insumos y capacidades para estimar la degradación de ecosistemas por la actividad minera, la contaminación por metales pesados y el potencial de la restauración ecológica para recuperar áreas degradadas. Como estrategia adaptativa se generó una propuesta de investigación para superar los vacíos de información en aspectos tecnológicos clave, capacitando a los estudiantes locales en la instalación de parcelas experimentales, así como a los mineros en cuanto a la instalación y manejo de viveros, la producción de plantones forestales, su establecimiento, mantenimiento y monitoreo en áreas mineras degradadas” (E1,C1)

Por otro lado, los entrevistados y la documentación que respalda el trabajo del programa, señalaron que las actividades del programa recuperación de áreas degradadas por minería del CMDD, han permitido la inclusión social de la comunidad Manuani, en términos de desarrollo de capacidades, aprendizaje de la tecnología de reforestación y cambio de actitud por el cuidado de sus bosques. Asimismo, se incluyó estudios de género para conocer el papel de las mujeres en actividades de minería, Por ejemplo, uno de los informes técnicos señala, que en la comunidad Manuani, la decisión y conducción de las actividades del programa, está dada por las mujeres.

Es importante mencionar, que el establecimiento de un equipo multidisciplinario, fue clave para diagnosticar el problema y determinar la estrategia de implementación de la tecnología. Tan importante fue para el CMDD el trabajo conjunto con socios clave, que generó vínculos con instituciones privadas, públicas (nacionales e internacionales) y académicas, tal como se indica en los informes técnicos producidos por el programa recuperación de áreas degradadas (Fig. 6)



Figura 6: Socios clave del CMDD para desarrollar actividades del programa recuperación de áreas degradadas

Fuente: Elaboración propia

6.3. Diseño de una metodología del proceso de aprendizaje durante la generación y transferencia de tecnología

A partir de la información obtenida en esta investigación, se diseñó una metodología de generación y transferencia de tecnología que puede haber seguido el equipo de I+D del CMDD, que contempla los siguientes momentos:

- a) Una aproximación inicial a la comunidad, a través de un diagnóstico participativo (el equipo de I+D y los miembros de la comunidad), en este momento el usuario de la tecnología es un actor clave y no pasivo.
- b) La definición de la metodología a partir de la articulación de los principales conocimientos tradicionales o locales de la comunidad y el conocimiento científico del equipo de I+D, donde los conocimientos aportados por la comunidad, pasaron a ser un elemento clave en la generación de la tecnología.
- c) La adaptación de tecnología en campo y la generación de nuevo conocimiento científico-técnico generados. Aquí se da importancia significativa al reforzamiento de capacidades locales, y las nuevas habilidades y aptitudes adquiridas por los miembros de la comunidad.
- d) Los resultados de la generación y transferencia de tecnología, que se traducen en el aprendizaje de la comunidad, y en lecciones aprendidas que permitirán replicar la tecnología y en la toma de decisiones políticas.

Al respecto, el científico líder del programa indicó: “*El programa busca establecer un modelo replicable de Recuperación de Áreas Degradadas por Minería Aurífera Informal*” (E1, C1).

Es importante mencionar, que la estrategia de restauración de áreas degradadas, promovió la generación de conocimientos en técnicas de reforestación experimental (apropiada por la comunidad), y además generó conocimientos científicos en la determinación del impacto de la minería en la calidad del agua y recursos acuáticos (evaluación de la contaminación del río Manuani, río Tambopata y río Madre de Dios), la evaluación de regeneración natural, experimentos de propagación vegetativa, análisis de mercurio en cultivos agrícolas y frutales, muestreo de mercurio en suelos y especies botánicas (Anexo, Tabla 8)

Así, se encontró que existe una metodología propia de generación y transferencia en el caso del programa restauración de áreas degradadas del CMDD, que ha permitido reforestar 3 ha en el contexto socioeconómico local de la comunidad Manuani (Fig. 7).

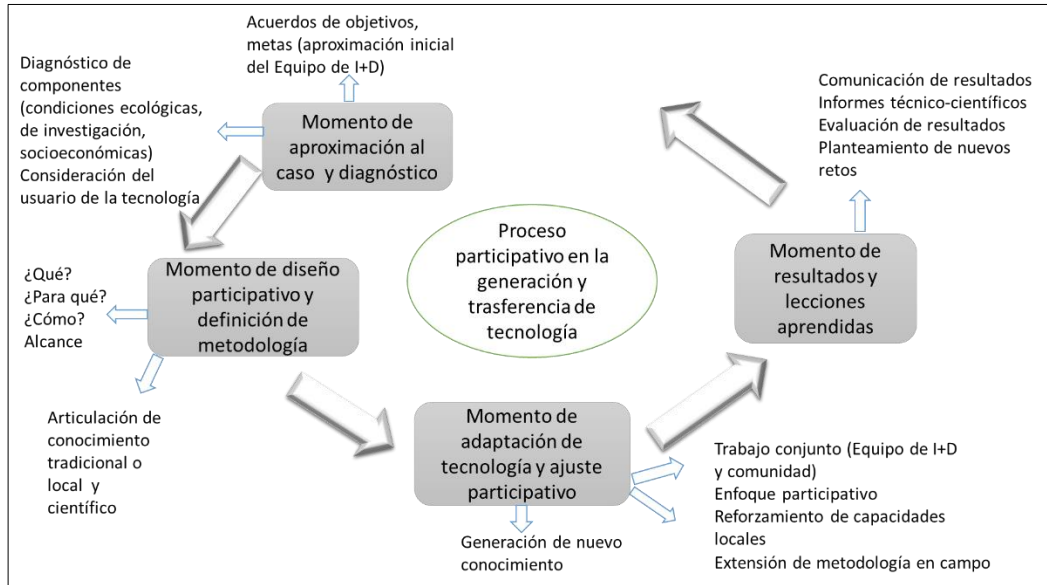


Figura 7: Metodología de generación y transferencia de tecnología en el caso del programa recuperación de áreas degradadas del CMDD (La flecha al vacío indica que la definición de procedimientos y la comunicación de resultados, es particular en cada caso para su re-aplicación).

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Enet y Mitchell, 2008.

6.4. Caso del Programa restauración de áreas degradadas en el enfoque de las TIS

A partir del estudio de caso, se verificó que la experiencia del equipo de I+D del CMDD corresponde al enfoque de TIS por los siguientes resultados:

a) Las actividades del programa se desarrollaron bajo un enfoque de “sistemas tecnológicos sociales”, que involucra una estrategia participativa con la comunidad y genera capacidades locales. Al mismo tiempo, atiende la problemática social y ambiental, ocasionada por la actividad de minería ilegal aurífera.

De hecho, a lo largo de la investigación se demostró tal enfoque. Por ejemplo el científico del programa indicó: *“la experiencia atiende tanto aspectos ecológicos y de investigación como también sociales a partir de la generación de capacidades locales para la implementación de acciones de restauración”* (E1, C1).

b) La estrategia de restauración de áreas degradadas, a través de la tecnología de reforestación, se desarrolló bajo un desafío científico- técnico, tal como se señala en los resultados presentados anteriormente, que son respaldados por la información secundaria revisada en esta investigación (Anexo 4, Tabla 8)

c) El programa de restauración de áreas degradadas, se desarrolló bajo un enfoque de colaboración estratégica con socios clave y en el trabajo con equipos

multidisciplinarios. Consorcio MDD trabajó con 24 socios, entre los que incluyó instituciones públicas, privadas y la comunidad.

d) La metodología de generación y transferencia de tecnología del caso recuperación de áreas degradadas del CMDD, considera al usuario o beneficiario desde el inicio de diseño de su metodología, por tanto, consideran su posición y conocimientos.

Capítulo VII. Discusión

Los aprendizajes y limitaciones encontrados, permiten comprender el alcance y desafíos que tienen las tecnologías desarrolladas en interacción con la comunidad, donde la determinación de la estrategia se desarrolla bajo un enfoque de metodología participativa, e incorpora los conocimientos tradicionales o locales. Como señala Fresoli et al (2013), los casos de las TIS, involucran un proceso de reflexión, aprendizaje y ajuste de las estrategias de intervención; no obstante, aún se tienen modelos deterministas, donde no se toma en cuenta la posición o los conocimientos del usuario o beneficiario (Thomas, 2009). En el caso analizado, el involucramiento de la comunidad, fue clave en la construcción de la tecnología de reforestación, por tanto, no obedece a un modelo determinista, sino más bien de interacción con la comunidad como señala el concepto de las TIS.

Sobre el conocimiento tradicional, se sabe que ha orientado a la ciencia moderna en muchas áreas como la agricultura, medicina, taxonomía, la gestión de recursos naturales y la conservación (Perz y Skole, 2003). Así mismo, está adquiriendo cada vez más un papel fundamental en relación al debate sobre el desarrollo socio-económico sostenible como recurso crítico, sobre todo, para el alivio de la pobreza en países en desarrollo (Bijker et al., 2012). La experiencia del equipo de I+D del CMDD, demuestra que el conocimiento tradicional o local, es importante en la generación de tecnologías que son apropiadas por las comunidades locales y que contribuye en el cuidado y la gestión de los bosques, tal como menciona (Rerkasem et al., 2009). Así mismo, se ha observado que estas tecnologías locales, a menudo

están involucradas y traducidas en prácticas recurrentemente resultantes de conocimiento local observable como por ej.: especies vegetales y animales o fenómenos ambientales (Smith et al., 2014).

Por otro lado, entre los principales logros que el equipo de I+D señaló están: la generación de información científico-técnico y el fomento de la investigación. En la intervención implementada, el conocimiento científico, representa un eslabón importante que direcciona el esfuerzo de encontrar soluciones a los problemas de las comunidades en estudio. Gracias a la investigación, se ha generado conocimiento importante, que ha guiado la estrategia de recuperación de áreas degradadas y la conservación de la biodiversidad, inclusive, se ha discutido el hecho de incluir tecnologías emergentes como la biorremediación en el caso particular de la contaminación por mercurio. El caso analizado se desarrolló bajo un desafío científico-técnico, y guarda relación con lo señalado por Thomas (2009), sobre la concepción de las TIS y con Fresoli (2013), respecto a los desafíos que tienen los grupos de I+D implicados en proyectos de TIS, sobre la incorporación de conocimiento más especializado y basado en el conocimiento científico.

Así también, las principales limitaciones mencionadas por los entrevistados (falta de especialistas en investigación, el poco conocimiento de la problemática, y la poca visibilidad de preocupación del Estado), guardan relación con lo señalado por la OEA (2006) y Vessuri (2003), quienes señalan que las actuales estrategias de desarrollo, no han tenido resultados deseados en la situación de pobreza, problemas

locales e inclusión social, siendo además un desafío, pensar en cómo favorecer a toda la población de los beneficios de la CTI, principalmente a los grupos en mayores niveles de desigualdad.

En el caso analizado, se demostró que el proceso de aprendizaje incluyó la articulación del conocimiento tradicional o local y el conocimiento científico, a través de un método participativo; esto fue evidenciado en el diseño de una metodología adaptada al contexto local, donde participaron las personas de la comunidad mostrando su interés. De esta manera, los resultados corroboran lo discutido por Fresoli (2013), Thomas (2009) y RedTISA (2015), quienes argumentan que las tecnologías desarrolladas sin intervención de los beneficiarios, tienen serios problemas de implementación en campo; en tanto, las tecnologías que incorporan la posición de éstos, son más fáciles de ser aceptadas durante su implementación.

Así también, guarda relación con lo manifestado por Pound (2003), quien señala que la integración del conocimiento tradicional y científico, requiere la combinación de métodos participativos y la articulación de manera crítica de los aportes de la ciencia y del saber popular, con el fin de reorientarlos hacia la acción transformadora de la realidad. En el caso del programa recuperación de áreas degradadas, esa realidad refiere a la problemática social ambiental, debido a la actividad de minería aurífera ilegal, en tanto, el mayor logro de transformación corresponde al aprendizaje de la comunidad en técnicas de reforestación y en el cambio de actitud de las personas por el cuidado de sus bosques.

Desde esta perspectiva, las prácticas y conocimientos tradicionales, insertados dentro de un conjunto de actividades del programa, concretizan los componentes de aprendizaje, en vez de técnicas impuestas por grupos externos para resolver problemas ambientales y ecológicos que han fracasado. Como menciona Thomas (2013), la planificación y aplicación de un nuevo conocimiento y adopción de tecnología, es factible siempre que no sea promovido exclusivamente por la cultura de dependencia y se considere la participación de la población. Al respecto, Ingold (2014), señaló que los actores locales están involucrados cuando parecen estar interesados en expresar sus opiniones y colaborar con los proyectos científicos.

Por su parte, Jara et al (2009), indican que lo adecuado es aproximar el conocimiento explícito, que resulta de la investigación, a los conocimientos implícitos de los actores locales, que participan de múltiples maneras, generan y difunden el conocimiento, y articulan los diversos procesos de aprendizaje. Por tanto, necesitamos una comprensión socialmente consciente de las capacidades de la ciencia y la innovación tecnológica, y de los beneficios de su uso incluyente y sostenible, que son esenciales para la superación de los complejos y cambiantes problemas de las comunidades locales. En el Perú, si bien se han desarrollado varias experiencias como las reportadas en esta investigación, aún no se ha dado la debida importancia a la experiencia en casos en TIS, ni se ha discutido la importancia de los conocimientos tradicionales en la generación de tecnologías. En ese sentido, se hace evidente que uno de los desafíos pendientes es la incorporación de los sistemas de reconocimientos indígenas y tradicionales a las políticas de CTI (UNESCO, 2010).

En cuanto a la adopción de la tecnología por las personas de la comunidad, el aprendizaje se dio con prácticas repetidas en un proceso lento. Al respecto, Pound (2003), menciona que la ciencia es expresada de una manera formal, sistemática y es codificada, en tanto, el conocimiento tradicional o local, es usualmente una forma de conocimiento tácito compartido por una comunidad local en un contexto específico. Además, este conocimiento está compuesto de observaciones, manipulaciones y prácticas repetidas, que involucra un conocimiento concreto y habilidades propias, muy difíciles de formalizar y comunicar. Por tanto, en el caso analizado, es de esperar que en un contexto con una gran problemática de actividad de minería ilegal, degradación de los bosques y contaminación por mercurio, se tengan procesos de aprendizaje lentos, que requieren de un acompañamiento constante a la comunidad.

Por otro lado, el equipo de I+D del CMDD, sólo logró tener resultados alentadores en la comunidad mestiza Manuani, a pesar de haber intentado trabajar también con la comunidad nativa Tres Islas. En ese sentido, es válido lo advertido por Jara et al (2009), quien señala que cada territorio, de alguna manera, presenta complejos desafíos, un proceso de ajuste, un diálogo intercultural, un juego de patrones variables. Por tanto, se constata la necesidad de extender nuevas estrategias de intervención en la comunidad nativa, donde la experiencia no pudo continuar, señalándose dificultades principalmente de “acompañamiento”, es decir de seguimiento y trabajo colectivo con la comunidad.

La articulación de diferentes actores (instituciones públicas, privadas, organismos no gubernamentales, agencias de cooperación internacional y la comunidad), evidencia la importancia de trabajar en equipos multidisciplinarios como menciona Fresoli (2013); asimismo, justifica la creación de redes que articulen y difundan las TIS. En ese sentido, estamos de acuerdo con lo señalado por la RedTISA (2015) y Thomas (2009) respecto a la necesidad de incluir a las tecnologías de inclusión social en las políticas científicas, y de crear redes que articulen experiencias de TIS, sobre todo en América Latina, donde se tiene el reto de lograr una mayor inclusión social y sociedades más equitativas. Al respecto, se sabe que, el obstáculo más crítico al éxito en la generación y adopción de nuevas tecnología, parecería ser la ausencia de comunicación y cooperación entre los varios grupos y tipos de actores cuya contribución es esencial: comunidad local, científicos, politólogos, extensionistas y otros, como el sector privado (Bunders et al., 1994).

Sobre la participación de los actores, si bien hay diversos actores que están contribuyendo en el programa, los entrevistados resaltaron que aún no se ha visto la presencia del Estado ni su interés en fortalecer la ciencia y tecnología en problemas locales de las regiones. Por el contrario, sólo recordaron la imposición de tecnologías bajo modelos deterministas que no incorporaron la participación de las comunidades, razón por la cual no habrían tenido éxito en su implementación en campo. Al respecto, como bien menciona la OEA (2006), aún representa un reto poder favorecer a toda la población con los beneficios de la CTI. Asimismo, se hace necesario conocer el papel que desempeña cada uno de los actores involucrados, tal como lo señaló Dagnino (2004).

En cuanto a la metodología de generación y transferencia de conocimiento, ésta responde a un enfoque propio que rescata la estrategia participativa para incorporar el conocimiento local. Por tanto, la experiencia del CMDD responde a un enfoque colectivo de participación con la comunidad, que considera al beneficiario como un actor clave en el diseño de la tecnología. Esta metodología, guarda relación con lo encontrado por Enet et al (2008), quienes presentaron un diseño participativo como “herramientas para el pensar y crear en colectivo”, considerando momentos básicos de aproximación, diseño participativo, operacionalización y utilización de resultados; cada uno de estos momentos, podría adecuar un sistema articulado de herramientas de diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación y comunicación.

En el caso analizado, el diseño participativo definió la tecnología a partir de la articulación del conocimiento tradicional o local y el conocimiento científico, asimismo, en este momento se identificaron los desafíos científico- técnicos. Por otro lado, durante la adopción de la tecnología se evidenció la transferencia de conocimientos a las personas de la comunidad. Cabe mencionar que la metodología de transferencia de tecnología difiere de los casos analizados por Thomas (2009) y Fresoli et al (2013), quienes señalan que los equipos de I+D tuvieron serias dificultades al momento de incorporar las tecnologías en campo y lograr su implementación con participación de la comunidad. Asimismo, concuerda con el análisis que ha tenido el alcance de las tecnologías sociales, donde se señala que es importante el aprendizaje mutuo de los desarrolladores de tecnología y los beneficiarios.

Así, los resultados demuestran que el caso del programa recuperación de áreas degradadas por minería aurífera informal del CMDD, corresponde a una experiencia de TIS. Al respecto, el concepto de las TIS hace mención que se desarrollan bajo el enfoque de “sistemas tecnológicos sociales”, que incluye el involucramiento de los científicos y personas de la comunidad, y la generación de dinámicas sociales en términos de resolución de problemas sociales y ambientales (Thomas, 2009; Dagnino, 2004). En ese sentido, se ha demostrado que las actividades del programa se desarrollan bajo este enfoque, habiendo logrado resultados importantes frente a la problemática de minería aurífera informal y la degradación de bosques, tanto en el ámbito social como ambiental. Así también, las personas de la comunidad han desarrollado capacidades locales, como bien lo han demostrado los informes técnicos y audiovisuales. Por tanto, la experiencia del CMDD, podría tener un valor importante en la re-aplicación de experiencias en la Amazonía Peruana.

La concepciones de las tecnologías hasta la definición de las TIS, han incluido el debate sobre qué tan útiles son los conocimientos científicos y tecnológicos localmente producidos, argumentando el desafío de incorporar mayor conocimiento científico en las experiencias locales (Thomas, 2009). El caso del programa recuperación de áreas degradadas, reitera los problemas señalados en las conceptualizaciones anteriores a las TIS, donde es un desafío el uso no intensivo de conocimientos científicos y tecnológicos. Al respecto, se verifica que hay un desafío técnico-científico y el reto de incluir temas emergentes como la biorremediación a gran escala y aplicación directa en campo.

Adicionalmente, la experiencia del CMDD incorporó diferentes actores claves y un equipo multidisciplinario, que guarda relación con lo señalado por Thomas (2009) y RedTISA (2015), quienes indican que las TIS deben desarrollarse con la participación y articulación de diferentes actores. Asimismo, el concepto de las TIS menciona que se desarrollan en interacción con la comunidad y que los beneficiarios son considerados desde el inicio en el proceso de generación y transferencia de tecnología, tal como ocurrió en el caso analizado en esta investigación. Al contrario, Fressoli et al (2013), encontraron que la intervención de estos equipos se dio bajo un enfoque de prácticas deterministas habituales, el cual considera al usuario de manera pasiva e ignora su capacidad de aprendizaje mutuo.

Por otro lado, aún se requiere avanzar en la identificación de casos de TIS, en el intercambio de conocimientos para la determinación de nuevas tecnologías y en la difusión de las experiencias existentes en los países (CEPAL, 2014). Recién desde el 2014, en algunos países de América Latina como Brasil, Argentina, Colombia, Uruguay y Chile, se registran una serie de informes referente a las TIS por parte del Banco Mundial, la CEPAL, el PNUD; y otras fuentes como páginas web y redes, que exponen casos y experiencias en diferentes regiones, principalmente en Latinoamérica.

En Perú, no se ha discutido las nuevas concepciones de las tecnologías de alcance social, y sólo se encontró una base de datos de “tecnologías apropiadas” en el ITACAB; no obstante, hay experiencias aisladas en estas tecnologías, que se

desarrollan por grupos independientes como el Grupo rural PUCP. Cabe mencionar, que si bien los últimos años se han difundido las TIS y se ha fomentado su re aplicabilidad, principalmente en países de América Latina como Brasil y Argentina; aún es un desafío registrar y entender su funcionamiento (RedTISA, 2015).

En relación a lo anterior, Fressoli et al (2013), estudiaron dos casos de TIS en áreas temática de viviendas sociales y energías renovables, y encontró que, los equipos de I+D aún desarrollan y transfieren tecnologías bajo modelos deterministas que no consideran al beneficiario en el diseño de la tecnología, por tanto, reconocieron que es necesario interactuar con ellos, a fin de disminuir los problemas de intervención en campo. En ese sentido, concluyó que el diseño de la metodología está determinada por procesos de negociación que incluyen conocimientos del beneficiario y del desarrollador de la tecnología, de ese modo, la participación de la comunidad receptora, es clave en la definición de la metodología de intervención, la cual se va ajustando a las propias prácticas culturales de las poblaciones, tal como se pudo observar en esta investigación.

Finalmente, es importante mencionar, que mientras en Brasil y Argentina se han discutido ampliamente el alcance de las TIS bajo una concepción más completa y moderna, y se han formado redes para su fortalecimiento y difusión; en el Perú, sólo se han reportado a las tecnologías apropiadas, en los que pareciera que aún no se ha dado la debida importancia al conocimiento científico. Por otro lado, el Tratado de Cooperación Amazónica integrado por Venezuela, Bolivia, Brasil y

Colombia, y la FAO, con el objetivo de aumentar los conocimientos y el intercambio de experiencias en las comunidades de las regiones amazónicas, reportaron experiencias amazónicas como base para la creación de la Red de Tecnologías Apropriadas de la Amazonía (RETAM), con énfasis en los aspectos de construcción, saneamiento básico ambiental y energías alternas (TCA, 1999); no obstante, no se ha logrado concretizar la formación de esta red, ni se han discutido los nuevos desafíos de las TIS.

Así también, mientras que en la región Latinoamérica ha participado Argentina, Uruguay, Chile y Brasil, en el diseño e implementación de los instrumentos de política TIS (RedTISA, 2015); en el Perú, sólo hay lineamientos de política científica en el “Programa Especial de Innovación Social”, que incluyen lineamientos en transferencia e innovación tecnológica que están orientados a la inclusión social y el alivio de la pobreza, y recientemente en la Política Nacional de CTI (2016). En este programa se tiene como objetivo estratégico promover la generación y transferencia de conocimiento científico-tecnológico alineado a los resultados de investigación con las necesidades del país. Además, se señala la importancia de reconocer la gran diversidad cultural y la promoción de la investigación y desarrollo de tecnologías en base a los conocimientos colectivos o tradicionales. Cabe mencionar, que el uso de tecnologías para restaurar áreas degradadas, es parte del actual programa de Ciencias Ambientales del CONCYTEC.

Capítulo VIII. Conclusiones:

A partir del caso analizado, es posible observar que los logros más importantes del equipo de I+D del CMDD, han sido el involucramiento de la comunidad en las actividades del programa y la información científico-técnico generada; una limitante importante fue la escasez de investigadores, junto con el exiguuo conocimiento de la problemática local (degradación de suelos, contaminación por mercurio debido a la actividad de minería aurífera informal).

El proceso de aprendizaje, evidenció la articulación del conocimiento tradicional o local y el conocimiento científico, durante la generación y transferencia de la tecnología de reforestación; el aprendizaje de la comunidad se observó principalmente en el manejo de las técnicas para reforestar el suelo, una mejor comprensión del problema, y en el cambio de actitud por el cuidado del bosque.

El estudio de caso generó y transfirió la tecnología de reforestación bajo una metodología propia que consideró cuatro momentos importantes: una aproximación inicial que contempla una estrategia participativa, la definición de la tecnología en la que convergen los conocimientos tradicionales o locales y los conocimientos científicos, la adaptación de la tecnología, que permitió desarrollar capacidades en las personas de la comunidad, y los resultados y lecciones aprendidas, con el fin de guiar la replicación de la tecnología.

Finalmente, se pudo constatar que la estrategia de restauración de áreas degradadas del CMDD, corresponde a un caso de TIS, debido a que evidenció un enfoque “sistema tecnológico social”, un desafío científico-técnico, y la colaboración de trabajo en un equipo multidisciplinario. En general, el equipo de I+D consideró a los miembros de la comunidad como actores claves y no pasivos, y generó la inclusión social de las comunidades en términos de desarrollo de capacidades y aprendizaje mutuo.

Capítulo IX: Recomendaciones

El conocimiento tradicional o local de la comunidad, fue importante en la generación de la estrategia de reforestación y en general en el desarrollo de TIS, es recomendable generar más estudios para registrar los conocimientos aportados por las comunidades en una base de datos.

En el caso analizado, la experiencia del equipo de I+D del CMDD, generó una serie de aprendizajes que permitió entender el papel de las TIS en procesos de desarrollo social y ambiental; es importante identificar experiencias, instituciones y funcionamiento de estos casos en la Amazonía Peruana y en general a nivel nacional. Asimismo, es importante estudiar cómo se ha generado el cambio de actividad en la comunidad, en cuánto tiempo y que piensan al respecto los pobladores.

Dado que se encontró que la difusión de la experiencia del CMDD generó un mayor interés de autoridades regionales y nacionales, y que las TIS son importantes en la toma de decisiones a nivel político; se recomienda entrevistar a actores clave de gobiernos regionales y ministerios, así como a funcionarios de USAID, con el fin de conocer los retos y vacíos que encuentran en la generación de información que se ha generado durante los últimos años, y que interfieren en la toma de decisiones.

Uno de los retos más importantes registrados en este estudio de caso, es el desafío científico-técnico y su preocupación de incluir tecnologías emergentes (ej. la

biorremediación). Se recomienda entrevistar a investigadores especialistas en temas de reforestación, minería y biorremediación, a fin de conocer su posición de usar tecnologías emergentes en la restauración de ecosistemas contaminados por mercurio, como el caso de la región MDD.

La experiencia de trabajo con diversos socios clave y en equipos multidisciplinarios, fue una estrategia importante para el CMDD. Es recomendable considerar la articulación de experiencias con comunidades y promover el cofinanciamiento de estas iniciativas con el sector privado y público.

Así como el caso de la experiencia del CMDD, se tienen diversas experiencias actualmente operando en la Amazonía y otras regiones del Perú, es recomendable la creación de fondos concursables de inversión social, orientados a financiar iniciativas de TIS y emprendimientos sociales. Asimismo, estas experiencias deberían promover la movilización de recursos de las empresas privadas, iniciando con las que tienen un área de responsabilidad social y se mueven con fines de filantropía.

9. Referencias Bibliográficas

- Ahmad, A. (1989). Evaluating Appropriate Technology for Development Before and After. *Evaluation Review*, 13(3), 310–319.
- Alzugaray, S., Mederos, L., y Sutz, J. (2012). Building Bridges: Social inclusion problems as research and innovation issues. *Review of Policy Research*, 29(6), 776–796.
- Aron, E., Rodríguez, I., Arza, V., Herrera, F., y Sánchez, M. (2010). Innovación, Sustentabilidad, Desarrollo e Inclusión Social: Lecciones desde América Latina. Recuperado el 10 de Julio de 2014, de: [Http://www. Anewmanifesto. Org/news/background-Paper-Innovation-Sustainability-Development-and-Social-Inclusion-Lessons-from-Latin-America](http://www.Anewmanifesto.Org/news/background-Paper-Innovation-Sustainability-Development-and-Social-Inclusion-Lessons-from-Latin-America).
- Bazán, M. (2014). Clase de Políticas en Investigación, Desarrollo e Innovación Innovación social.
- Bijker, W. E., Hughes, T. P., Pinch, T., y Douglas, D. G. (2012). *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*. MIT press. Recuperado el 7 de Julio de 2014 de [http://books.google.es/books?hl=es&lr=yid=B_Tas3u48f8Cyoifndypg=PR5ydq=\).+The+Social+Construction+of+Facts+and+Artifacts:+or+How+the++Sociology+of+Science+and+the+Sociology+of+Technology+Might+Benefit+Each+Other+yots=VsjuSCBLsXysig=U2qtFOmt0CzGphA1kcK_2OJtFCM](http://books.google.es/books?hl=es&lr=yid=B_Tas3u48f8Cyoifndypg=PR5ydq=).+The+Social+Construction+of+Facts+and+Artifacts:+or+How+the++Sociology+of+Science+and+the+Sociology+of+Technology+Might+Benefit+Each+Other+yots=VsjuSCBLsXysig=U2qtFOmt0CzGphA1kcK_2OJtFCM)
- Bunders, J. F. (1994). Participative strategies for science-based innovations: the case of biotechnology for small-scale farmers in developing countries. *Participative Strategies for Science-Based Innovations: The Case of Biotechnology for Small-Scale Farmers in Developing Countries*. Recuperado el 9 de Julio de 2014 de <http://www.cabdirect.org/abstracts/19976767794.html>
- Carvajal, D. (2002). Las herramientas de la artesana. Aspectos críticos en la enseñanza y aprendizaje de los CAQDAS. In *Forum: Qualitative Social Research* (Vol. 3). Recuperado el 16 de Junio de 2016 de <http://www.academia.edu/download/1479141/853-2641-1-PB.pdf>
- Carranza, V. (2015). *Perú: ciencia, tecnología e innovación social. Hechos, redes de poder y discursos* (Primera edición, octubre de 2015). Editorial Universitaria Universidad Nacional de Ingeniería. Recuperado el 25 de Enero de 2016, de

<http://www.eduni.uni.edu.pe/2%20PERU,%20ciencia%20TECNOLOGIA%20e%20INNOVACION.pdf>

CEPAL. (2014). Experiencias en Innovación Social América Latina y el Caribe. Recuperado el 1 de Agosto de <http://www.cepal.org/dds/innovacionsocial/e/Equipo.htm>

Coll, C., Palacios, J., y Marchesi, A (1992). El constructivismo en el aula - Google Libros. Recuperado el 19 de Enero de 2015, de http://books.google.es/books?hl=es&lr=yid=BzOef9UIDb4CyoI=findypg=PA1939ydq=Coll,+Palacios+y+Marchesi,+1992yots=yODCBpu4_xysig=gPCIIBNmAwI-ntOG5EZ4fO1iaM#v=onepage&q=Coll%2C%20Palacios%20y%20Marchesi%2C%201992yf=false

CONCYTEC. (2006). Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano PNCTI 2006-2021.

CONCYTEC. (2013). Programa Especial de Soporte de CTI en Transferencia y Extensión Tecnológica para la Inclusión Social y Alivio de la Pobreza (Programa Especial de Innovación Social).

CONCYTEC. (2014). Estrategia Nacional para el Desarrollo Ciencia Tecnología e Innovación. Crear para Crecer.

CONCYTEC. (2016). Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica Ambiental.

CONCYTEC. (2016). Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica-Crear para Crecer. Recuperado el 19 de Junio de 2016 de https://portal.concytec.gob.pe/images/documentos/Politica_Nacional_CTI-2016.pdf

Consortio MDD. (2013, February 19). Consortio Madre de Dios. Recuperado el 1 de Agosto de 2014, de <http://www.amazonia-andina.org/amazonia-activa/videos/consorcio-madre-dios>

Dagnino, R. (2004). A tecnologia social e seus desafios. *Tecnologia Social, Uma Estratégia Para O Desenvolvimento*, 187–210.

Dagnino, R., Brandao, F. C., y Novaes, H. T. (2004). Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. *Tecnologia Social: Uma Estratégia Para O Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco Do Brasil, 15–64.

- Dagnino, R. (2009). *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade* (Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)). Campinas: Brasil: Komedi. Recuperado el 18 de Julio de 2014, de http://www.redtisa.org/Miolo_Tecnologia_Social.pdf
- De Oliveira Ilha, M. S., y Ribeiro, M. F. (2012). Adoption of technology by the low-income population segment: the low-cost hot water heater case. *Habitat International*, 36(1), 185–191.
- Durston, J., y Miranda, F. (2002). *Experiencias y metodología de la investigación participativa*. CEPAL. Recuperado el 19 de Julio de 2014, de <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xisysrc=googleybase=LILACSylang=pyne xtAction=lnkyexprSearch=381971yindexSearch=ID>
- Enet, M. O., Fernández, R. R., y Enet, G. (2008). Herramientas para pensar y crear en colectivo en programas intersectoriales de hábitat. CYTED: Recuperado el 19 de Junio de 2016, de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UCC.xisymethod=postyformato=2ycantidad=1yexpresion=mfn=075341>
- Esteban, M. P. S. (2000). Criterios de validez en la investigación cualitativa: de la objetividad a la solidaridad. *Revista de Investigación Educativa*, 18(1), 223–242.
- Fressoli, M., Garrido, S., Picabea, F., Lalouf, A., y Fenoglio, V. (2013). Cuando las transferencias tecnológicas fracasan. Aprendizajes y limitaciones en la construcción de Tecnologías para la Inclusión Social. *Universitas Humanística*, 76(76). Recuperado el 20 de Febrero de 2016, de <http://www.scielo.org.co/pdf/unih/n76/n76a05.pdf>
- Fressoli, M., Smith, A., y Thomas, H. (2012). Grassroots Innovation Movements: enduring dilemmas as sources of knowledge production. In *workshop “Grassroots Innovations for Sustainability*. Recuperado el 19 de Julio de 2014, de <http://community.eldis.org/.5ad5051c/Fressoli%20et%20al.pdf>
- Fundação Banco do Brasil. (2013). *Tecnologia social e Políticas Públicas*. São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil. Recuperado el 20 de Julio de 2014, de http://fbb.org.br/data/files/74/F0/9D/40/74652410D7D06524BD983EA8/Livro%20TS%20e%20Pol_ticas%20P_blicas.pdf#page=18

- Fundação Banco do Brasil. (2014). Fundação Inclusão que Transforma-Tecnología Social. Recuperado el 23 de Julio de 2014, de <http://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/>
- González Rodríguez, B. (1996). El Análisis de La Realidad Social. Métodos y Técnicas de la Investigación. Madrid: Alianza Universidad Textos.
- Guba, E. G. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries. *ECTJ*, 29(2), 75–91. <http://doi.org/10.1007/BF02766777>
- Gupta, A. K., Sinha, R., Koradia, D., Patel, R., Parmar, M., Rohit, P. (2003). Mobilizing grassroots' technological innovations and traditional knowledge, values and institutions: articulating social and ethical capital. *Futures*, 35(9), 975–987.
- Gupta, A. K., Sinha, R., Prakash, T. N., Koradia, D., y Vivekanandan, P. (2001). Building upon grassroots innovations: articulating social and ethical capital. Recuperado el 11 de Julio de 2014, de <http://115.111.81.83:8080/xmlui/handle/123456789/821>
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P.(2006). Metodología de la investigación. Recuperado de 2 de Agosto de 2014, de <http://www.share-pdf.com/89b0334418ce4e82ae7abf47b3939fcb/ahorro%20de1%20agua.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. México: Editorial Mc Graw Hill. Recuperado el 2 de Agosto de 2014, de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=EARTH.xisymethod=postyformato=2ycantidad=1yexpresion=mfn=022575>
- Honey Bee. (2014). Honey Bee Network. Recuperado el 22 de Julio de 2014, de <http://www.sristi.org/hbnew/>
- ICAA. (2012, August 2). Comprensión de los problemas ambientales y sus posibles soluciones. Recuperado el 10 de julio de 2014, de <http://www.amazonia-andina.org/nuestros-temas/compression-problemas-ambientales-soluciones>
- IIAP. (2014). Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Recuperado el 31 de Julio de 2014, de <http://www.iiap.org.pe/Inicio.aspx?TabId=0>
- INEI. (2016). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 21 de Febrero de 2016, de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/sociales/>

- INTE -PUCP. (2012). Innovaciones Tecnológicas en el Sector Rural-Grupo de Apoyo al Sector Rural. Recuperado el 1 de Marzo de 2016, de http://www.agrobanco.com.pe/pdf_cpc/VdesayunoAgrarioMayo.pdf
- ITACAB. (2014). Convenio Andrés Bello Instituto de Transferencia de Tecnologías Apropriadas para Sectores Marginales. Recuperado el 22 de Julio de 2014, de <http://www.itacab.org/>
- Jara, C. J., García-Winder, M., Hernando R., Pavez, I., Daniel R., Lam, F. Danilo H. (2009). Innovaciones rurales y tecnológicas en el nuevo modelo de desarrollo. Uruguay.
- Juarez, P., y Avellaneda, N. (2011). Red de Tecnologías para la Inclusión Social. Construyendo conocimiento científico y tecnológico entre Estado, Universidades, Cooperativas de Trabajo y OSC. In *XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria Integración, Extensión, Docencia e Investigación para la Inclusión y Cohesión Social*. Recuperado el 11 de Julio de 2014, de http://www.redtisa.org/Juarez_y_Avellaneda_REDTISA.pdf
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Ediciones Morata. Recuperado el 26 de Junio de 2014, de [https://books.google.com.pe/books?hl=esylr=yid=xZtyAgAAQBAJyoi=fndypg=PT24ydg=KVALE+Steinar+\(2011\)yots=8KTLz8B4CIysig=4t6f31jW9iyw8LfDGnF6VE78Mck](https://books.google.com.pe/books?hl=esylr=yid=xZtyAgAAQBAJyoi=fndypg=PT24ydg=KVALE+Steinar+(2011)yots=8KTLz8B4CIysig=4t6f31jW9iyw8LfDGnF6VE78Mck)
- OEA. (2006). *Ciencia, Tecnología, Ingeniería e Innovación para el Desarrollo Una Visión para las Américas en el Siglo XXI* (Segunda edición: noviembre 2005). USA: Organización de los Estados Americanos Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral. Oficina de Educación, Ciencia y Tecnología. Recuperado el 10 de Julio de 2014, de http://www.oest.oas.org/engineering/espanol/documentos/esp_web_ok.pdf
- Orjeda, G., Carranza V., Marticorena B., Roca S., Sagasti F., y Villarán F. (2012). Nueva política e institucionalidad para dinamizar la CTI peruana. Recuperado el 31 de Julio de 2014, de http://www.encuentrocientificointernacional.org/reportescienciaperu/201303marzomayo/informe_finalcomisionctiperu.pdf
- Pérez, Z. P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Recuperado el 2 de Diciembre de 2014, de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=194118804003>

- Perz, S. G., y Skole, D. L. (2003). Social determinants of secondary forests in the Brazilian Amazon. *Social Science Research*, 32(1), 25–60. [http://doi.org/10.1016/S0049-089X\(02\)00012-1](http://doi.org/10.1016/S0049-089X(02)00012-1)
- Portal de Tecnologías para la Inclusión Social. (n.d.). Recuperado el 31 de Julio de 2014, de <http://tecnologiassociales.blogspot.com/p/tis.html>
- Pound, B. (2003). *Managing natural resources for sustainable livelihoods: Uniting science and participation*. IDRC. Recuperado el 2 de Marzo de 2016, de <https://books.google.com.pe/books?hl=enylr=yid=xyt0ikdmMuECyoi=fndypg=PR7ydq=MANAGING+RESOURCES++FOR+SUSTAINABLE+LIVELIHOODS&yots=44FVCagmetysig=OOlzxNCZSU9qFteIylnYwNwXH9Q>
- Practical Action Organization. (2014). Recuperado de <http://practicalaction.org/about-the-organisation>
- RedTISA. (2014). red de tecnologías para la inclusión social ARGENTINA. Recuperado el 22 de Julio de 2014, de <http://www.redtisa.org/es/index.php>
- Rerkasem, K., Yimyam, N., y Rerkasem, B. (2009). Land use transformation in the mountainous mainland Southeast Asia region and the role of indigenous knowledge and skills in forest management. *Forest Ecology and Management*, 257(10), 2035–2043. <http://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.11.008>
- Ruiz Olabuénaga, J. I. (2007). *Metodología de la investigación cualitativa*. Universidad de Deusto, Bilbao (España). Recuperado el 16 de Junio de 2016, de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=CENIDA.xis&method=post&formato=2&ycantidad=1&yexpresion=mfn=029568>
- Sagasti, F. (2011). *Ciencia, Tecnología, Innovación. Políticas para América Latina* (Primera edición). Lima: Punto y Grafía S.A.C.
- FAO. Secretaria Protempore Tratado de Cooperación Económica (1999). *Tecnologías Apropriadas y Apropiables de Construcción, Saneamiento Básico y Energías Alternativas: Experiencias Amazónicas como Base para la Creación de la Red de Tecnologías Apropriadas de la Amazonia*.
- Smith, A., Fressoli, M., y Thomas, H. (2014). Grassroots innovation movements: challenges and contributions. *Journal of Cleaner Production*, 63, 114–124.

- Sutz, J., y Arocena, R. (2006). Integrating innovation policies with social policies: a strategy to embed science and technology into development processes. *Strategic Commissioned Paper, IDRC Innovation, Policy and Science Program Area, International Development Research Centre, Canada*. Recuperado el 9 de Julio de 2014, de http://www.crdi.ca/uploads/user-S/11707787161Final_Sutz_May062.doc
- Thiele, G., Davies, P., Velasco, R., Vélez, R., y Farrington, J. (2014). La participación del cliente en la generación y transferencia de tecnología: un modelo mixto. *Revista Ceiba*, 31(2), 212–234.
- Thomas. (2013). Repensar el desarrollo y el cambio tecnológico. De la crítica conceptual a la propuesta normativa. Conferencia Internacional LALICS 2013. “Sistemas Nacionales de Innovación y Políticas de CTI para un Desarrollo Inclusivo y Sustentable,” Brasil. 11 y 12 de Noviembre, 2013. Recuperado el 11 de Julio de 2014, de http://www.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/131_Repensar_el_desarrollo_y_el_cambio_tecnologico_De_la_critica_conceptual_a_la_propuestas_normativa.pdf
- Thomas, H. (2009). De las tecnologías apropiadas a las tecnologías sociales. Conceptos/estrategias/diseños/acciones. Ponencia Presentada En La 1ra Jornada Sobre Tecnologías Sociales, Programa Consejo de La Demanda de Actores Sociales-Ministerio de Ciencia, Tecnología E Innovación Productiva, Buenos Aires. Recuperado el 11 de Julio de 2014, de http://inti.gob.ar/bicentenario/documentoslibro/pdf/anexo_4/jornadas_tecno_soc_hernan_thomas.pdf
- UF/Consortio MDD. (2014). *El aporte de la minería ilegal. Cifras de la minería aurífera en e Perú y Madre de Dios*. Universidad de Florida, Consorcio Madre de Dios. Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo internacional (USAID). Recuperado el 22 de Marzo de 2016, de http://mddconsortium.org/wp-content/uploads/2014/12/FranciscoR_v3-copy.pdf
- UNCTAD. (2011). Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado el 26 de Marzo de 2016, de http://unctad.org/es/docs/dtlstict20102_sp.pdf

- UNESCO (2010). *Medición de la Investigación y el Desarrollo (I+D): Desafíos enfrentados por los países en desarrollo.*
- Valles, S. (2002). *Entrevistas Cualitativas. Cuadernos Metodológicos. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.*
- Vessuri, H. (2003). Science, politics, and democratic participation in policy-making: a Latin American view. *Technology in Society*, 25(2), 263–273. [http://doi.org/10.1016/S0160-791X\(03\)00020-4](http://doi.org/10.1016/S0160-791X(03)00020-4)
- Yin, R. K. (2013). *Case study research: Design and methods.* Sage publications. Recuperado el 20 de Febrero de 2016, de <https://books.google.com.pe/books?hl=esylr=yid=OgyqBAAAQBAJyoi=fndypg=PT243y dq=CASE+STUDY+RESEACRH++DESIGN+AND+METHODS+YINyots=FaJ4g7n501 ysig=7JyhQPrMxfZ5qrvnICMm9LIqBMo>

10. Anexos

Anexo 1: Hoja informativa

Hoja informativa para los participantes en el estudio

Institución:	Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) Escuela de Postgrado Víctor Alzamora Castro
Investigador principal:	Meza Mendoza, Patricia del Carmen
Título:	Aprendizajes y limitaciones en la generación de tecnologías para la inclusión social de poblaciones amazónicas: caso del programa recuperación de áreas degradadas del Consorcio Madre de Dios.

Propósito del Estudio

Es un estudio desarrollado por un alumno de la maestría en Políticas y Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Se realiza esta investigación con la finalidad de conocer y mejorar el desarrollo de Tecnologías de Inclusión Social (TIS).

Procedimientos:

En primer lugar debe leer esta Hoja Informativa en forma calmada. El investigador principal estará dispuesto a absolver cualquier pregunta o duda que tenga al respecto.

Si decide participar en el estudio, se le realizará una encuesta anónima de 14 preguntas referidas a la experiencia de desarrollo de TIS, indagando los aprendizajes y limitaciones que Ud. Considera importantes en relación al programa recuperación de áreas degradadas del Consorcio Madre de Dios.

La encuesta podrá ser llenada en el lapso de aproximadamente 10 a 15 minutos, y si hay algunas preguntas puede hacérselas al entrevistado. Asimismo, si tuviera comentarios adicionales se tomarán notas en una libreta.

Beneficios:

No existen beneficios directos de su participación.

Costos e incentivos

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico.

Riesgos e incomodidades

No existen riesgos por participar en el estudio. La información que se recabará será mantenida en absoluta confidencialidad. Sólo el investigador principal y los asesores del estudio tendrán acceso a las encuestas.

Confidencialidad:

Nosotros guardaremos su información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de los participantes.

Derechos del participante:

Si usted decide participar en el estudio, puede retirarse de éste en cualquier momento, o no participar del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al investigador principal de este estudio: **Patricia Meza Mendoza**, a través de su correo: **patricia.meza.m@upch.pe** o de su celular: **945304776**.

Si usted tiene algunas preguntas adicionales sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al **Comité Institucional de Ética (CIE)** de la **Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)**, teléfono **3190000**, anexo **2271**.

Atentamente,

Patricia Meza Mendoza

Anexo 2: Encuesta

Encuesta a miembros del equipo del programa recuperación de áreas degradadas del Consorcio Madre de Dios

Esta encuesta es parte de una tesis de la maestría en **Políticas y Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación** de la **Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)**. Es anónima y servirá para el desarrollo de la presente investigación y su aporte en el diseño de políticas de inclusión social, así como para conceptualizar las Tecnologías para la Inclusión Social* (TIS), a fin de fortalecer y reapplicar las TIS, principalmente en poblaciones de la Amazonía peruana.

**La Tecnología de inclusión Social (TIS) comprende productos, técnicas y/o metodologías re- aplicables, desarrolladas en interacción con la comunidad, y que representan efectivas soluciones de transformación social (Thomas, 2009).*

Muchas gracias por su apoyo

Por favor, marque su respuesta o ponga una cruz en el recuadro que le corresponde

1. ¿Cuál es su rol en el programa?

Científico Técnico Tesista

2. ¿Cuál es el tiempo que viene trabajando en el programa?

Más de 2 años De 1 a 2 años Menos de 1 año

3. ¿Considera que la importancia que se da a la investigación y tecnología ha cambiado respecto al inicio del programa?

Ha mejorado Sigue igual Ha empeorado

4. Del 1 al 3 pondere por prioridad los aspectos del programa que considera necesitan mayor interés

a) Investigación

b) Educación

c) Gestión

5. ¿Se toman en cuenta los conocimientos ancestrales o tradicionales de la comunidad para el desarrollo de actividades del programa?

Sí A veces No No son necesarios

Si su respuesta es sí o a veces, mencione algunos ejemplos útiles de los conocimientos tradicionales de las comunidades hacia el programa:

.....

6. ¿Considera que existe apoyo científico suficiente para el desarrollo de las actividades programadas?

Sí, es suficiente No, se necesitan más especialistas No lo sé

7. ¿Cómo calificaría las actividades desarrolladas en campo?

Muy buenas
malas Buenas Regulares Malas Muy

8. ¿Cuáles crees que son los logros y limitaciones más importantes que ha conseguido el programa?

Logros:

Limitaciones:

Preguntas relacionadas al trabajo con la comunidad

Preguntas	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Necesito más información
9.¿Las actividades del programa ayudan a la inclusión social de las Comunidades? *				
10.¿Son importantes los conocimientos tradicionales de la población en el desarrollo de las actividades del Programa?				

*En términos de desarrollo de capacidades y aprendizaje.

11. Según la pregunta 10, en qué porcentaje califica como importante el aporte de los conocimientos de las comunidades en las actividades del programa

0-10% 10-30% 30-50% >50%

12. ¿Está la comunidad comprometida con las actividades del programa?

Mucho Nada Poco Lo suficiente

13. ¿Con qué comunidad cree haber avanzado mejor las actividades del programa?

Comunidad nativa comunidad mestiza

Desarrolle su respuesta indicando porqué:

14. ¿Se involucra al equipo técnico en el trabajo con la comunidad y es oportuna su intervención?

Mucho Poco Lo suficiente Nada

15. ¿Consideras que las comunidades se adaptan fácilmente a las tecnologías que se están introduciendo como parte de las actividades del programa?

Sí Lo hacen lento complicado Les parece difícil No, es muy complicado

16. ¿Considera que el Estado busca fortalecer su sistema de Ciencia y Tecnología incluyendo los conocimientos ancestrales en el mismo nivel?

Sí No No lo sé

Justifique

Anexo 3: Guía de entrevista

Guía de entrevista al equipo del programa recuperación de áreas degradadas del Consorcio Madre de Dios

1. Aprendizaje con enfoque constructivista- Incorporación del conocimiento tradicional-articulación de conocimientos ¿Consideran el conocimiento ancestral de la comunidad al momento de generar tecnología para recuperar áreas degradadas? (del entrevistado). [Preguntas posibles: Contactó con la comunidad antes de desarrollar la tecnología? ¿Les preguntó a los beneficiarios qué hacían para recuperar su bosque? ¿Recuerda lo que le comentaron los beneficiarios al respecto? ¿Qué aportes de los beneficiarios han sido considerados en las actividades del programa?]
2. Aprendizaje de la comunidad nativa y mestiza ¿Cuáles son los conocimientos que ha adquirido la comunidad recientemente? ¿Con cuál comunidad (nativa o mestiza) cree que ha sido más difícil realizar las actividades del programa? (del entrevistado). [Preguntas posibles: ¿Está motivada la comunidad durante la adquisición de nuevas habilidades? ¿Qué comunidad ha apoyado las actividades más rápido? ¿Cuál es la más comprometida? ¿Cuál ha sido el cambio de actitud de ambas comunidades? ¿Les preocupa la recuperación de sus tierras? ¿A cuál más?]
3. Importancia de la investigación científica en las actividades del programa. ¿Cuán importante es la investigación científica en las actividades del programa? [Preguntas posibles: ¿Cómo ha beneficiado la información científica generada en la toma de decisiones? ¿Es suficiente el aporte del equipo de investigación? ¿Debería haber más tesis? ¿Qué desafíos tienen en el avance de sus investigaciones?]

4. Aprendizaje, investigación e inclusión social ¿Se benefician las comunidades de la investigación científica generada? [Preguntas posibles: ¿De qué manera consideras que las comunidades se benefician de la información científica? ¿Cómo ayuda esto a la comunidad? ¿Aprenden más rápido? ¿Ayuda a en la adquisición de nuevo conocimiento?]

Anexo 4: Documentos de información secundaria revisados en la investigación

Tabla 7: Evidencias que respaldan los logros de la experiencia del CMDD

Informes técnicos	Tipo
Evaluación del potencial de reforestación de 4 especies nativas para la recuperación de áreas degradadas por la minería aurífera en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional Tambopata, Madre de dios.	Tesis de Pre-Grado, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.
Absorción de mercurio de cuatro especies forestales nativas reforestadas <i>Apeiba membranaceae</i> (peine de mono), <i>Ochroma pyramidale</i> (topa), <i>Ceiba pentandra</i> (lupuna), <i>Erythrina ulei</i> (amasisa) en áreas degradadas y contaminadas por la minería aurífera en el sector Manuani, Inambari, Tambopata, Madre de dios.	Tesis de Pre-Grado, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.
Estudio sobre el nivel de degradación de los suelos.	USAID-ICAA Universidad de Florida/Madre de Dios Síntesis de investigación del Consorcio # 1.
Estudio experimental sobre restauración ecológica.	USAID-ICAA University of Florida/Madre de Dios

	Síntesis de investigación del Consorcio # 2.
Reforestation with four native tree species after abandoned gold mining in the Peruvian Amazon	Artículo científico- Ecological Engineering Francisco Roman, et al.2015

Fuente: Elaborado a partir de los informes técnicos del CMDD (2014-2016).

Tabla 8: Otra información revisada

Informes técnicos	Ubicación
Recuperación de áreas degradadas por minería en Madre de Dios	<p>Página Web Iniciativa para la Conservación de la Amazonía Andina.</p> <p>UF/MDD Consortium</p> <p>http://mddconsortium.org/mineria/</p>
Restauración forestal en áreas degradados por minería aurífera en la Amazonía peruana	<p>Society For Ecological Restoration (SER)</p> <p>http://ser.org/restorations/restorations-list-view</p>
Minería ilegal	<p>Amazon Aid Foundation:</p> <p>http://action.amazonaid.org/</p>
MEM impulsa obras energéticas y de remediación ambiental en Madre de Dios	<p>Ministerio de Energía y Minas</p> <p>http://www.minem.gob.pe/detallenoticia.php?idSector=8yidTitular=6452</p>
Funcionarios y especialistas se reúnen para presentar resultados de mercurio y la salud pública en Madre de Dios	<p>Ministerio del Ambiente</p> <p>http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/funcionarios-y-especialistas-se-reunen-para-presentar-resultados-el-mercurio-y-la-salud-publica-en-madre-de-dios/</p>

<p>Los mineros artesanales de Tambopata quieren de nuevo su bosque</p> <p>Los mineros que quieren recuperar el Tambopata</p>	<p>El Comercio</p> <p>http://elcomercio.pe/peru/madre-de-dios/mineros-artesanales-tambopata-quieren-nuevo-su-bosque-noticia-1703900</p> <p>http://elcomercio.pe/peru/madre-de-dios/mineros-que-quieren-recuperar-tambopata-noticia-1704049</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Fotografías



Figura 8 : Inicio de las actividades de reforestación en la comunidad Manuani



Figura 9: Crecimiento de plantas nativas en áreas degradadas al cabo de 3 meses

