



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Filosofía y Letras

La apropiación tecnológica en los procesos de organización social: un estudio sobre el Comité Comunitario de Electricidad "Sol de Cachimbo", Oaxaca.

T E S I S

Que para obtener el título de
Licenciado en Desarrollo y Gestión Interculturales

P R E S E N T A

José Omar Alcaraz Valerdi

DIRECTOR DE TESIS

Lic. Carlos Andrés Aguirre Álvarez



Ciudad Universitaria, CDMX,

2016.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Filosofía y Letras
Licenciatura en Desarrollo y Gestión Interculturales



"El Sol de Cachimbo"
Fotografía propia

La apropiación tecnológica en los procesos de organización social: un estudio sobre el Comité Comunitario de Electricidad "Sol de Cachimbo", Oaxaca.

Índice General

Índice General.....	1
Agradecimientos.....	4
I. Introducción.....	6
i. Primeras consideraciones.....	6
ii. Metodología.....	9
iii. Estructuración.....	12
1. La situación actual de las energías renovables y los procesos de organización social: un análisis regional.....	14
1.1. Una noción de cultura.....	14
1.1.1. Energía y técnica.....	17
1.1.2. Cultura técnica.....	20
1.2. Transiciones energéticas y cambio social.....	22
1.2.1. Factores fundamentales en el advenimiento de las tecnologías de energías renovables.....	26
1.2.1.1. Agotamiento del petróleo.....	26
1.2.1.2. Cambio climático.....	28
1.2.1.3. Sostenibilidad económica.....	30
1.2.2. Viabilidad de las energías renovables en el siglo XXI.....	31
1.3. La situación de las energías renovables en México.....	34
1.3.1. Energía solar fotovoltaica en México.....	36
1.4. Energías renovables y conflictos medioambientales en el estado de Oaxaca.....	38
1.4.1. La tecnociencia: implicaciones políticas en la relación ciencia-tecnología.....	40

1.4.2. Parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec: tecnociencia y acción colectiva.....	42
2. El sol de Cachimbo: los actores sociales y el proceso organizativo.....	47
2.1. Cachimbo en la encrucijada.....	47
2.2. El CCESC: antecedentes y trayectorias.....	55
2.3. Los actores y la organización social.....	63
2.3.1. El Barefoot College y la cooperación sur-sur.....	67
2.3.2. El Comité Melendre y la mediación.....	70
2.3.3. Las abuelas solares como actores focales.....	76
2.4. El CCESC y su comunidad: relaciones actuales.....	81
2.5. Ubicación e importancia social del CCESC.....	86
3. Tecnologías apropiadas e implicaciones organizacionales en Cachimbo.....	89
3.1. Preámbulo a la apropiación: encuentro de saberes en Cachimbo.....	89
3.1.1. La importancia del saber.....	90
3.1.2. Encuentro y complementación de saberes.....	93
3.1.3. Organización y saberes: comunidades epistémicas pertinentes y grupos sociales relevantes.....	97
3.2. Apropiación tecnológica en contextos de organización social en Cachimbo.....	99
3.2.1. Apropiación tecnológica: elementos y debates.....	100
3.2.2. El factor de la organización en los procesos de apropiación tecnológica.....	106
3.2.3. Los artefactos como intermediarios entre la apropiación y la organización.....	111
3.3. La experiencia del CCESC: repercusiones sociales de la tecnología apropiada a través de la organización.....	114
3.3.1. Tres tipos ideales de apropiación del conocimiento.....	119
3.3.1.1. Apropiación tecnosocial.....	120

3.3.1.2.	Apropiación por asistencialismo.....	123
3.3.1.3.	Apropiación por desposesión.....	127
3.3.2.	Los tres tipos ideales de apropiación tecnológica en Cachimbo.....	130
3.3.2.1.	Apropiación tecnosocial.....	131
3.3.2.2.	Apropiación por asistencialismo.....	134
3.3.2.3.	Relaciones de poder y apropiación tecnológica en Cachimbo	138
II.	Conclusiones.....	142
III.	Referencias.....	146
IV.	Anexos.....	156
i.	Entrevista a José Luis García Henestroza, presidente municipal de San Francisco Ixhuatán (2013-2016); 9 de junio de 2016.....	156
ii.	Fotografías.....	168

A g r a d e c i m i e n t o s

La familia es el núcleo primero donde uno se forma y aprehende el mundo: mamá, papá, Frida y Vania les digo ¡*gracias!*, con todo y nudo en la garganta, por saber llevar a buen puerto, sobre aguas cristalinas y a veces tormentosas, este hermoso barco que llamamos *familia*. Sin su ayuda y facilidades este trabajo no hubiera sido ni cercanamente posible. Palabras a cada uno de ustedes me llevarían a escribir un volumen de cuartillas similar o mayor al de esta tesis; menos es más.

Mi formación también se debe a la Universidad Nacional Autónoma de México, que desde el bachillerato me ha acogido. Y por ser una educación pública y gratuita, tengo un profundo reconocimiento a este proyecto de sociedad que es por y para los nuestros. Por las bibliotecas, por los espacios, por las oportunidades vertidas; espero algún día retribuir algo de lo mucho que he obtenido de esta institución.

Me parece que sin las comunidades, grupos, colectivos y demás asociaciones, las ciencias sociales y humanidades poco seríamos. Por ello, siempre tendré un agradecimiento formidable y una admiración igual a los grupos y comunidades con quienes conviví y que me permitieron comprender diferentes formas de ser y existir en la realidad social de nuestra gran comunidad imaginada llamada México.

A los cachimbeños que me recibieron en sus casas y me regalaron un breve fragmento de sus vidas. Especialmente a las Abuelas Solares y a los suyos: gracias por los recuerdos, sus atenciones, la comida y, ante todo, por compartirme su experiencia que tanto disfruté al escribir.

Director y asesora de Tesis. Carlos Aguirre te agradezco mucho el tiempo que me dedicaste, tus reflexiones y las motivaciones que me obsequiaste en cada encuentro. También agradezco a Charlyne Curiel que muy atenta siempre me dio seguimiento y retroalimentación antes y después de mi estancia en el IIS-UABJO.

Palabras me sobran para agradecer a Minerva Rojas. Ser humano de quien aprendí tanto el último par de años. He perdido la cuenta, pero ¡Muchas gracias por todo, Minerva! Las enseñanzas, consejos y momentos compartidos los tengo bien presentes.

Rubén Romero, Mercedes y Maritza: vaya labor que realizan cotidianamente en la Coordinación DyGI. Quizá para muchos de nosotros, sus compañeros, el espacio de la coordinación fue respetuosamente visto como el “Centro de atención de crisis para gestores interculturales”. Infinitas gracias por el apoyo tan valioso y amplio que me brindaron durante mis años de estudiante.

La labor docente es ardua, difícil, pero ellos fueron dedicados y apasionados en la formación de gestores interculturales: a los profes DyGI’s que marcaron mi estancia durante estos años: Melina Gastelum, Edgar Tafoya, Ricardo Sandoval, Alí Albarrán, Eduardo Quintanar, Marissa Reyes, Luis Muñoz Oliveira; a todos ellos y varios más les recordaré en mi transitar.

Compañeros/amigos DyGI 4 ¡Gracias!: Andy, Fers, Ana, Majo, Víctor, Rebeca, Bere, Vero, Yeret, Mercedes, Miriam, Maidelin, *et. al.* Sobre todo, a Christian Aguas, porque no sabemos dónde y en quiénes encontraremos esplendidos amigos y personas admirables. También a mis compañeras de la 3ra. generación: Fanny, Ale, Chandra y Silvana por su amistad y apoyo.

Compañeros DyGI’s que me cedieron su atención y relaciones cordiales en mi práctica como adjunto: gracias a todas las compañeras de la 5ta., 6ta. y 7ma. generación con quienes conviví durante tantas tardes de lunes. ¡Qué entusiasmo inyectan a los docentes con sus ganas de aprender!

A mi familia de Córdoba, Veracruz, siempre presente: a mis queridos primos, tíos, abuelos, sobrinos y los nuevos que vienen llegando. Uno nunca olvida de dónde viene.

Finalmente, a ECOES UNAM que sin el apoyo económico brindado muy seguramente no hubiera podido realizar este trabajo ¡Gracias por su apoyo y labor!

I. Introducción

i. Primeras consideraciones

En 2015 un articulista del diario español *El País* realizaba una pregunta retórica acerca de la pertinencia de las humanidades y las ciencias sociales frente a la oleada científica y tecnológica que permea los discursos, las universidades, los centros financieros y demás puntos nodales de las sociedades occidentales.¹ La respuesta desde luego es un *sí*: el pensamiento crítico y reflexivo, frente a los cambios estructurales, es tan fundamental en *tiempos de ingenieros*, máxime cuando las innovaciones tecnocientíficas reconfiguran cada dimensión de nuestras interacciones.

Más allá de confirmar una respuesta que en primera instancia se muestra un tanto clara, la intención del comentario reside en traer a colación la relación con la Licenciatura en Desarrollo y Gestión Interculturales (LDyGI), así como la pre-especialización en Ciencia y Tecnología (CyT). Podríamos señalar los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) como antecedentes directos de nuestra formación académica. En pocas palabras los estudios CTS, surgidos en la década de 1960, cuestionaron el estado de legitimación que gozaba la ciencia y la tecnología, ante todo, su supuesta neutralidad y superioridad racional; develaron los intereses políticos y sociales detrás de sus investigaciones; evidenciaron las repercusiones sociales y medioambientales emanadas; y, quizá más importante, recalcaron la construcción cultural de la ciencia y la tecnología.

Habituando a nuestra época y contexto, los estudios CTS cobran suma relevancia por la delicadeza que estas relaciones llegan a representar para la diversidad cultural. Todavía más cuando de ésta se desprenden aspectos como la diversidad lingüística, epistémica, axiológica o patrimonial de grupos de toda índole. En este sentido, los conocimientos tradicionales, las prácticas generacionales, las formas de organización propias de las comunidades, entre otros factores de suma importancia cultural,

¹ Vid. Christina Pereda, “¿Necesitamos tantos científicos?” [en línea].

constantemente entran en disputa con los valores e intereses que la ciencia y la tecnología expresan. Por ello la necesidad de profesionales que sean capaces de visualizar estos riesgos y preocupaciones que los actores manifiestan.

Este trabajo versa sobre el uso de conocimiento científico-tecnológico en comunidades tradicionales, formas de acceso y gestión local de servicios básicos, así como la democratización del conocimiento. En concreto, la investigación se desarrolló en la comunidad de Cachimbo, pequeña península perteneciente al municipio de San Francisco Ixhuatán, Oaxaca. El interés surgió en el año 2013 cuando supe de la noticia sobre las abuelas solares: un grupo de cuatro mujeres adultas mayores *mareñas*² de Cachimbo que viajaron a la República de la India para capacitarse (conocer, crear, reparar, instalar) en torno a sistemas fotovoltaicos, esto a pesar de no tener una alta educación formal. Lo anterior fue posible a través de una organización no gubernamental internacional, el Barefoot College (Universidad de los Pies Descalzos), entre otros actores.

Si bien fue interesante el hecho que cuatro mujeres adquirieran un conocimiento especializado, llamó poderosamente mi atención que a su regreso del viaje conformaron una organización —el *Comité Comunitario de Electricidad “Sol de Cachimbo”*— encargada de gestionar los artefactos, solventar la carencia de electricidad (patente desde la fundación de Cachimbo) y canalizar las demandas de los cachimbeños de entonces en adelante; en otras palabras, un proceso emergente de autonomía energética comunitaria. Me interesó ver de qué forma se construyen las relaciones entre los grupos culturales y las tecnologías energéticas. Pero principalmente, la investigación se propuso indagar de qué manera la apropiación tecnológica se configuró en presencia de un proceso de organización colectiva específicamente en el caso del *Comité Comunitario de Electricidad “Sol de Cachimbo”*, en Oaxaca.

² Éste es un localismo de Oaxaca que se usa para referirse a poblaciones que desarrollan sus vidas y actividades en torno y cerca al mar; de acuerdo a lo visto en campo, es una categoría que usan para diferenciarse de las poblaciones indígenas con las que conviven (*v. gr.* zapotecos, huaves) en el Istmo de Tehuantepec. Lo comentamos debido a que en los medios de comunicación, como prensa, se ha manejado que ellas son mujeres indígenas zapotecas y huaves. Al preguntarles directamente sobre esto, tuvieron un momento de reflexión resolviendo que no se asumen como tal sino como personas *mareñas*.

Ciertamente, la población que fue objeto de estudio es de una muestra pequeña (en Cachimbo no sobrepasan las 50 familias) correspondiendo a un estudio microsocial. Queda, entonces, aclarar dónde reside la importancia del caso en análisis. Prácticamente del 2% de la población mexicana aún carece de electricidad³, a esto podría sumarse el número de población que tiene un acceso deficiente a este servicio.

Durante la investigación documental hallé que diversos proyectos e iniciativas de apropiación de tecnología energética —tanto civiles como gubernamentales o privadas— no llegaban a tener éxito en sus objetivos. La constante que observamos es que, principalmente, se omiten procesos de alfabetización tecnológica, dejando a las comunidades desprovistas de capacidades cuando los *expertos* se ausentan. En este sentido, la apropiación que en parte observamos en Cachimbo va por otro rumbo: es un proceso donde los actores están formando las capacidades suficientes para apropiar ampliamente los artefactos tecnológicos. Asimismo nos refleja la necesidad de procesos locales en términos de gestión eléctrica ya que, en muchas de las ocasiones, el acceso a los flujos energéticos proporcionados por el Estado no alcanzan poblaciones lejanas argumentando sus complicadas posiciones geográficas.

Cabe decir que comprendí cabalmente la relevancia del gestor intercultural a raíz de este trabajo de investigación. No demeritaremos el trabajo que se hace desde otras trincheras, sean éstas académicas o no. Sin embargo, entre la redacción y los viajes a Cachimbo, vislumbré el punto de vista que aportaría alguien formado desde una perspectiva intercultural-CyT en situaciones como la que nos compete. Sin ánimos de sobrevalorar la formación académica, consideramos que la labor de un gestor intercultural (*v. gr.* mediar entre actores, evaluar iniciativas o políticas públicas, comprender procesos socioculturales) puede resultar importante durante los procesos de apropiación tecnológica en contextos rurales. No como remedio a los efectos no deseados

³ CONEVAL, “Carencia en el acceso a los servicios básicos en la vivienda” [en línea]. Visto el 12 de noviembre de 2015 disponible en: www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/med_pobreza/Servicios_basicos_de_la_vivienda_Censo_2010/Carencia_servicios_basicos_vivienda_2010.pdf

de la acción colectiva, sino como medio para avizorarlos, claro está, sin la posibilidad de erradicarlos.

Este ejercicio, la producción de un trabajo reflexivo —que a su vez es colectivo porque fue posible gracias al pensamiento en conjunto dentro de las aulas, por los debates con colegas y profesores—, espero coadyuve, junto al trabajo de tantos más, a la formación de un capital fundacional de la LDyGI.

ii. Metodología

Esta es una investigación básica que se propone crear conocimiento respecto a la apropiación tecnológica en relación a procesos de organización social. Esto debido a que comúnmente, en la búsqueda bibliográfica y hemerográfica, el tema de la apropiación tecnológica pasa por (1) un *sesgo cientificista*, o sea, considerar que la ciencia y la tecnología son motores únicos de desarrollo, (2) considerar que la apropiación tecnológica se da automáticamente y (3) que, de igual manera, la organización social ocurre autónomamente en torno a la apropiación. Debido a que no coincido con estos argumentos, realicé el intento de contrastarlos; para ello, realicé investigación documental en diversas bibliotecas⁴ consultando material bibliográfico relacionado a temas de “aspectos culturales de la tecnología”, “apropiación tecnológica”, “teoría de la organización social”, entre otros. También se acudió a la Hemeroteca Nacional para recabar notas periodísticas provenientes de diarios nacionales como *El Universal* y *La Jornada*, que fueron significativas para la investigación; esto con el fin de corroborar o ampliar información proveniente de mis informantes clave.

En esta investigación se aplicaron dos métodos: estudio de caso y etnográfico. En términos de estudio de caso⁵, seguí un enfoque instrumental ya que el objetivo de la

⁴ Algunas de éstas pertenecientes a la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (FCPyS), Facultad de Filosofía y Letras (FFyL), del Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA), Instituto de Investigaciones Sociales (IIS), del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET), y del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), todas pertenecientes a la Universidad Nacional Autónoma de México. Externa a ésta institución, también se acudió a la biblioteca “Daniel Cosío Villegas” del Colegio de México A.C.

⁵ Éste es una estrategia de investigación que contempla —en menor o mayor medida— tanto entidades empíricas como construcciones teóricas; casos singulares o múltiples; con pretensiones de descripción detallada,

investigación no fue, prioritariamente, la comprensión de un fenómeno en particular (*finalidad intrínseca*), sino la comprensión y explicación de un problema más general a través de un caso particular, a saber, la apropiación tecnológica en Cachimbo.

Por ello seleccioné al *Comité Comunitario de Electricidad "Sol de Cachimbo"* como un (1) *caso crítico*, (2) *atípico*, (3) como *prueba de plausibilidad* y (4) con pretensiones de *generalización analítica* (siempre "modesta, limitada, circunstanciada" y no teleológica). Esto es, un caso que (1) representa "el escenario más favorable (o desfavorable) para la confirmación (o invalidación) de una hipótesis"⁶; (2) representa una condición "iluminadora desde el punto de vista teórico"⁷ y práctico; (3) pone a prueba ciertos conceptos y teorías, así como la posibilidad de desarrollar inferencialmente un "esquema interpretativo o planteamiento teórico relacionado con el fenómeno representado por el caso"⁸; y (4) mediante el estudio descriptivo se puede generalizar un modelo teórico en diferentes casos obteniendo resultados análogos más no idénticos⁹.

La investigación de campo se realizó durante el mes de noviembre de 2015 así como en marzo y junio de 2016. Recurriendo al método etnográfico, apliqué técnicas como entrevistas (dirigidas y semiestructuradas) y observación (simple y participante). En cuanto a las entrevistas, se realizaron diferentes encuentros con miembros de la asociación civil *Comité Autonomista Zapoteca "Che Gorio Melendre"*, en Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; con miembros del *Comité Comunitario de Electricidad "Sol de Cachimbo"* (presidente, secretario y tesorera), abuelas solares y habitantes de Cachimbo; así como con el presidente municipal de San Francisco Ixhuatán, José Luis García Henestroza, de la gestión 2013-2016, en el mencionado municipio.

generalización o teorización; insertos en categorías más amplias de casos. Se caracterizan por el estudio intensivo de un hecho social o población con una especificidad, conjugando una lógica de funcionamiento enmarcada en un espacio-tiempo histórico.

⁶ Gilberto Giménez; Catherine Heau, "El problema de la generalización en los estudios de caso", p. 357.

⁷ Hans Gundermann, "El método de los estudios de caso", p. 246. En nuestra investigación, *vid.* Capítulo 3.

⁸ *Ibid.*, p. 240.

⁹ Gilberto Giménez; Catherine Heau, *art. cit.*, p. 254.

La observación simple, la realicé principalmente en Cachimbo durante asambleas, procesos electorales, dinámicas cotidianas y sobre el uso y manipulación de los paneles solares. Finalmente, observación participante la llevó a cabo yendo a las jornadas de pesca que los hombres de la comunidad realizan básicamente todos los días; esto fue útil para corroborar algunos elementos relacionados con la *cooperación*.

Es necesario decir que la investigación de campo presentó algunas vicisitudes, de las cuales dos circunstancias podrían ser útiles a manera de notas metodológicas. La primera corresponde a aspectos de los informantes clave y al fetichismo del método. En mi caso, consideré que ciertos actores —de quienes guardaré anonimato— pudieron haber sido el enlace directo y seguro con los cachimbeños dado que, al inicio de la investigación, carecía de relación con todos los informantes. En este sentido, las respuestas de dichos actores siempre fueron afirmativas. Sin embargo, en la realidad me percaté que el apoyo no se materializaba de la manera acordada por lo que el trabajo de campo demoró más de lo esperado.

Al resolverse este problema, ya sin los primeros informantes clave, y al mirar en retrospectiva, concluí que el acceso a campo no debe fetichizar lo dicho en los libros y manuales de metodología¹⁰. Aprendí que siempre es recomendable buscar informantes claves *auxiliares* —por decirlo de alguna manera— pues los vínculos con los informantes claves *primarios* pueden decaer, perderse, conflictuarse, tergiversarse, etc., dejándonos a la deriva en nuestro trabajo de campo.

La segunda nota se refiera a algo aparentemente sin sentido para el presente estudio pero que a mi criterio es crucial para cualquier investigación. Durante un viaje a la ciudad de Oaxaca que realizaba para cubrir trabajo de campo, una complicación de salud terminó en una cirugía de emergencia. Durante un mes, más allá de haber suspendido actividades relacionadas con la investigación, carecí de un bienestar pleno. El

¹⁰ El libro de Martyn Hammersley y Paul Atkinson, *Etnografía*, contiene un apartado dedicado al acceso de campo y, más específicamente, a el “apadrinazgo”: el enlace que se da entre el investigador y la población por medio de un informante clave que facilita el acceso a la comunidad. En la mayoría de los ejemplos vertidos ahí, los resultados son positivos; otros más, demuestran la ligereza de los vínculos y el rechazo del acceso a campo (pp. 67-91).

punto aquí se traduce en que la tarea del investigador social no puede llevarse a cabo sin una condición adecuada en términos de salud. Por lo que es preferible realizarse estudios médicos o, al menos, tomar previsiones (*v. gr.* contar con un seguro médico, llevar botiquín de primeros auxilios) antes de salir a campo, máxime si la población de estudio se encuentra lejos de nuestros lugares de estudio y/o residencia. De ahí que para hacer una investigación no sólo deba considerarse la *cabeza* y el *corazón*, sino también el *estómago*.

iii. Estructuración

Así como C. Wright Mills lo dijo en *La imaginación sociológica*, debemos intentar ver la relación del individuo con la historia. Las reflexiones actuales en torno a las denominadas “sociedades del conocimiento” se ha enfocado abundantemente en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC’s); empero, el conocimiento y la apropiación tecnológica va más allá de estos sistemas técnicos¹¹. Por ello, el Capítulo 1 lo dedicamos a señalar los factores generales, nacionales y regionales en los que se encuentra inserto el proyecto de electrificación comunitario analizado. Es decir, la caracterización deíctica del Comité Comunitario de Electricidad. Aquí se definen conceptos como *cultura*, *técnica*, *tecnología*, *tecnociencia*, así como la caracterización de las energías renovables, transiciones energéticas y conflictos energéticos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, región a la que pertenece Cachimbo.

Respecto del Capítulo 2, primero realicé una caracterización etnográfica sobre Cachimbo como una comunidad rural, para posteriormente detallar el proceso por cual se constituyó el *Comité Comunitario de Electricidad “Sol de Cachimbo”*. En este capítulo también se realiza un análisis de los actores involucrados en el proceso organizativo y de

¹¹ Las “sociedades del conocimiento” tienen su sustento en artefactos y servicios tecnológicos tales como computadoras personales, celulares inteligentes, medios de comunicación masiva, acceso a internet, redes de telecomunicaciones, por mencionar los más recurrentes. Nos hemos ocupado de glosar sobre dicha veta y su necesidad imperante, sin embargo, poco nos hemos preocupado respecto al *motor* que da sustento a las mencionadas sociedades, o sea, la energía y su acceso a ella. Creo existe algo que debería alcanzarse antes de llegar a las “sociedades del conocimiento”: el acceso digno, equitativo y sustentable a la energía. Entonces, haciendo un juego de palabras, sería fundamental consolidarse como “sociedades de la energía” antes que “sociedades del conocimiento”.

apropiación tecnológica, ya que consideramos de suma relevancia especificar cómo se construyó, de acuerdo a la participación de cada actor, los procesos de apropiación. Se finaliza describiendo y analizando la situación actual del “*Sol de Cachimbo*” con su comunidad, así como las razones de los cambios suscitados a partir del proceso organizativo en torno a los paneles solares.

En el Capítulo 3, siguiendo los principios de generalización analítica de un estudio de caso, desarrollé un esquema teórico basado en lo visto en campo, comparándolo con la teoría y reflexionando sobre ambos. Al haber relacionado la *apropiación tecnológica* y la *organización social* en el caso que decidí estudiar, planteo una tipología que, en este trabajo y hasta el momento, puede explicar el resultado del cruce de las categorías mencionadas. Sólo bajo la ejemplificación sistemática y la puesta a prueba de esta tipología en otros contextos —además de los seleccionados— podremos acortar la brecha entre *teoría* y *realidad* bajo la cual vacilan las ciencias sociales y las humanidades.

Por todo lo anterior, quiero hacer hincapié en que la apropiación tecnológica puede ir por diferentes rumbos, de los cuales nosotros describimos tres, y que no siempre resultan enriquecedores socialmente hablando. En el caso analizado, la apropiación fue en dos direcciones: la tecnosocial y la asistencial/clientelar. Sustento que ambas son apropiaciones tecnológicas, aunque no se guiaron por configuraciones similares y que tampoco se escapan de los *efectos perversos* ni de las relaciones de poder. Lo dicho sucedió en un espacio pequeño, microsocioal, entonces, las dinámicas de apropiación tecnológica podrían ser mejor descritas, comprendidas y ejecutadas de estudiar otros contextos y realizar reflexiones más extensas y profundas.

Una última aclaración. A pesar de que este trabajo ha sido revisado por un jurado, que se han señalado ajustes necesarios, así como sugerencias, asumo como responsabilidad absolutamente propia todas las fallas metodológicas, errores de estructuración, imprecisiones conceptuales y demás detalles presentes en la investigación. Esto no es un fatalismo, simplemente hago explícito y válido el derecho que por ontología tenemos los humanos: el derecho a equivocarnos. Desde luego, sin hacer una apología al mal proceder.

Capítulo 1

La situación actual de las energías renovables y los procesos de organización social: un análisis regional

En lo general, las transiciones energéticas nunca han sido pacíficas ni ordenadas: no lo fue así con el carbón ni el petróleo y tampoco lo está siendo con las energías solares. Estas últimas, ahora incrustadas en tiempos de raudales avances tecnológicos, continúan profundizando una brecha social entre aquellos desposeídos o poco habidos, frente a los más *afortunados*. La población mexicana sin acceso a energía eléctrica, si bien es mínima, se encuentra patente —irónicamente— incluso en medio de enormes aerogeneradores.

1.1. Una noción de cultura

Definir qué es la cultura ha sido tarea de diversos pensadores y corrientes teóricas en determinados momentos históricos; por consiguiente, al día de hoy se debaten variadas nociones, complementarias u opuestas, que permiten comprender momentáneamente a lo que refiere. Tomar postura respecto a su conceptualización, entre el cúmulo de definiciones, es tarea primera en la elaboración de una investigación y dentro de una formación académica donde la cultura es principio rector de la vida social.

De antemano, discrepo de aquellas ideas provenientes y heredadas del romanticismo alemán (S. XIX) que reducen la cultura en algo puramente creativo, emanado del *alma* del ser humano y concerniente a las bellas artes. Asimismo de aquellas nociones que entienden la cultura meramente como pautas de comportamiento y como un ineludible proceso evolutivo en las sociedades. Primero, porque exhibe una noción clasista de quién puede acceder y poseer cultura; después, porque son visiones deterministas y reduccionistas de un aspecto holístico entre los actores sociales.

Entiendo por cultura un conjunto de símbolos que transmiten información valiosa y útil para entender y transformar la realidad a través de la interacción con otros actores sociales. A su vez, son símbolos que están en constante proceso de transformación,

incorporación, contrastación y reafirmación. Son interiorizados, jerarquizados y objetivados para actuar en el mundo¹². Este proceso si bien puede apreciarse a primera instancia como netamente racional —en el sentido de *cálculo de ganancias*— lo cierto es que diferentes casos pueden sustentar lo contrario, es decir, ser aparentemente irracionales. Paradójicamente son plenamente racionales para reproducir sus formas de vida¹³.

Ahora bien, es cierto que la cultura tiene un carácter ubicuo en toda práctica social del ser humano; sin embargo, en palabras de Gilberto Giménez, no todos los significados pueden llamarse culturales. Es decir, aspectos personales o fenómenos pasajeros (*v. gr.* modas intelectuales) no podrían llamarse culturales¹⁴. Esto debido a que una característica de la cultura es que los significados son transmitidos transgeneracionalmente y de un carácter deíctico (contextualizados en un espacio y tiempo específicos).

Lo dinámico en la cultura es una condición que también suscribo. Habiendo dicho que ésta es un proceso de constante producción, reproducción e introducción de símbolos, los cambios y transformaciones dentro de un sistema cultural deben ser motivo de interés para los científicos sociales. El cambio cultural puede significar la pérdida de conocimientos, la supresión de prácticas colectivas, incluso de una lengua. Ya dependerá de un análisis ulterior si el cambio trajo consigo adversidades para la reproducción social y supervivencia de la comunidad en curso, o bien, si fue una decisión consciente, forzada o urgente de asumir¹⁵.

¹² Gilberto Giménez, *Teoría y análisis de la cultura*, p. 75.

¹³ Puede ser que una comunidad decida invertir sus ahorros monetarios en una gran fiesta que al final de ésta seguramente no les deje riquezas. Al salir del ciclo producción/consumo económico, al adentrarse en el “lujo” que puede aparentar la cultura, como ironiza Bolívar Echeverría, no se aprecia el carácter cultural de lo cotidiano o extraordinario. Sin embargo, estos procesos aparentemente irracionales están inherentemente constituidos de significados e importancia. Bolívar Echeverría, *Definición de la cultura*, p. 168.

¹⁴ Gilberto Giménez, “La cultura como identidad y la identidad como cultura” [en línea], p. 2.

¹⁵ Es justo aquí donde podemos apreciar la importancia que tiene la cultura y su análisis puntual que, desde su estudio formal, a partir del siglo XX, ha tenido en el centro de análisis las diferentes culturas, sus conflictos y sus posibles entendimientos. Si la cultura es el marco de orientación y que otorga sentido a la vida de un grupo, la hegemonía de una cultura sobre una o varias, así como las consecuencias que estas relaciones asimétricas generan, deben ser tratadas con seriedad y creatividad para su justa resolución.

Por corolario tenemos que todo grupo social posee una cultura, que ésta es fundamental para la interacción y organización tanto entre sus portadores como en la realidad misma. Es la cultura la que genera límites y grados de inteligibilidad hacia dentro y hacia fuera de un cierto grupo, desde lo más cotidiano hasta la manifestación más compleja. Por ello, el actor es la encarnación propia de la cultura, pues sin esta no podría auto-representarse y seguir reproduciendo los símbolos que le permiten ser y existir.

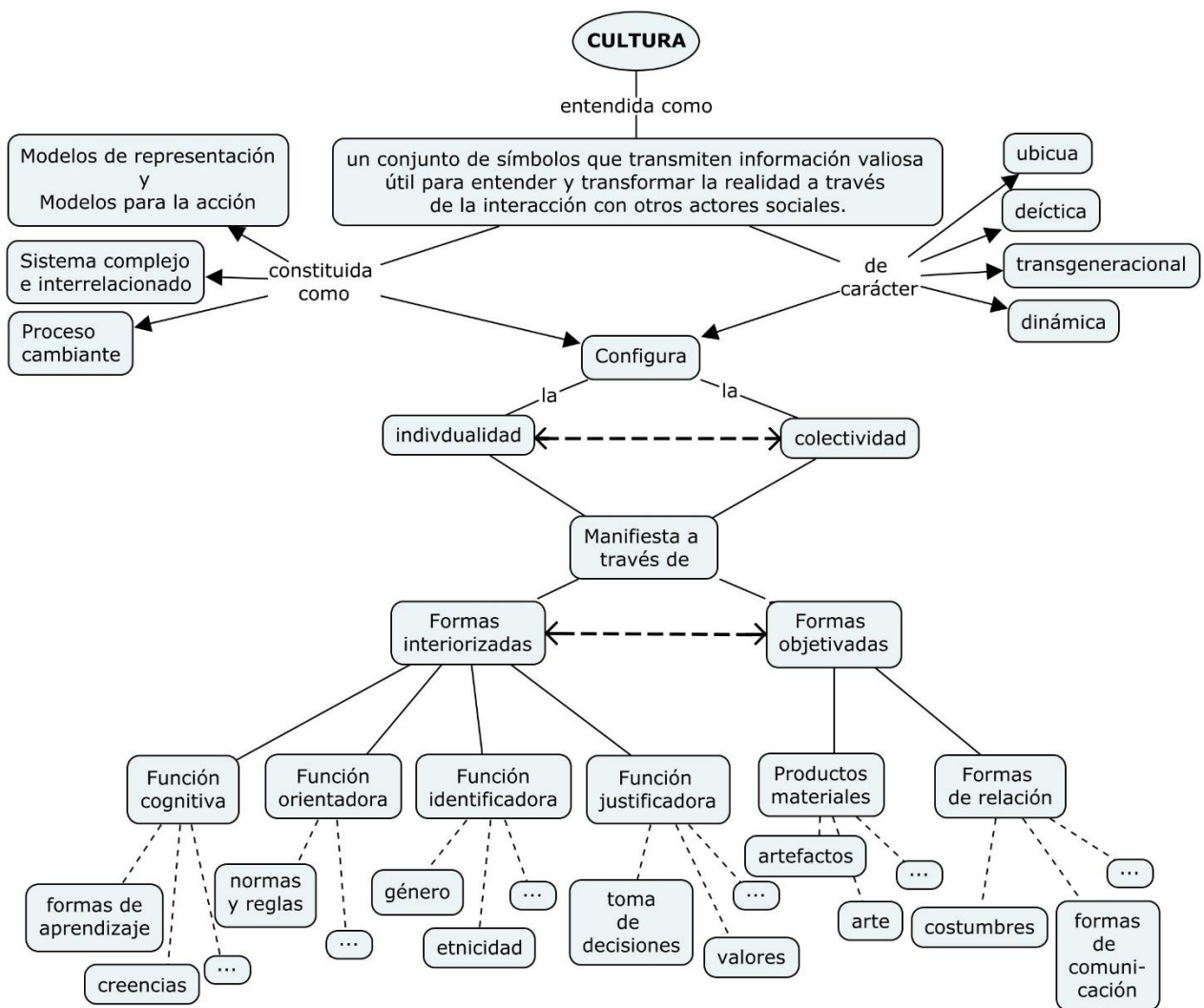


Gráfico 1
 Elaboración propia con base en:
 -Gilberto Giménez, *Teoría y análisis de la cultura*, pp. 84-85.
 -León Olive, *Multiculturalismo y pluralismo*, p. 42.

1.1.1. Energía y técnica

Entiendo una relación relevante entre cultura y energía, así como de éstas con la técnica y la tecnología. Las actividades en cualquier sociedad, sea una de gran capacidad industrial o de modos de vida tradicional, requieren el uso de energía. Basta con detenernos a reflexionar un poco sobre las actividades que realizamos desde que inicia nuestro día hasta que culmina: todo aquello a lo que recurrimos para realizarnos funciona exclusivamente con energía, sea animal, somática, mecánica o energética.

Pocas veces somos conscientes de la relevancia de la energía en nuestras vidas o, más aún, de los costos que conlleva nuestros estilos de vida. Lo cierto es que una sociedad sin fuentes de energía no es concebible y de la misma manera la energía tiene un fin en cuanto a las necesidades y valores que dicha sociedad le otorga. Es ahí donde la cultura de una sociedad configura un tipo de energía disponible en su contexto y momento histórico, para llevar a cabo prácticas consideradas valiosas.

Cabe aclarar que las formas de energía no determinan lo cultural ni a los actores sociales; en todo caso, pueden ser un condicionante en las acciones de éstos. Del mismo modo, la cultura de un grupo (*v. gr.* formas de valorar, necesidades, artefactos) se verá condicionada por la accesibilidad a ciertos flujos energéticos. Entonces, la relación cultura-energía, es una asociación *simbiótica*. Lo menciono debido a que autores pertenecientes a diferentes corrientes de pensamiento han sostenido que la energía es determinante frente al devenir histórico de las sociedades. Entre ellos figuran Leslie White¹⁶, Richard Adams¹⁷, Vaclav Smil¹⁸, por mencionar algunos.

¹⁶ La autora concibe la energía como un sustrato para el crecimiento y evolución de la cultura, misma que es vista como un organismo el cual debe dominar y poner a su disposición los flujos energéticos; de esta manera, mientras más energía sea controlada, mayor será la complejidad y el progreso de una sociedad. *Cfr.* Leslie White, *La ciencia de la cultura...*, pp. 340-361.

¹⁷ Siendo Leslie White su mentora intelectual, también subordina lo cultural a lo mental y, sobre todo, a lo energético. Sin embargo, profundiza en la noción de poder en donde el control de los procesos energéticos permite tener mayor dominio sobre el ambiente y sobre otros grupos sociales; por ello concibe la energía como la base del poder social y de la evolución cultural. *Cfr.* Richard Adams, *Energía y estructura...*, pp. 128-147.

¹⁸ Para él, los sistemas energéticos evolucionan por medio del suministro de energía primaria (carbón, petróleo, etc.) y los motores (herramientas, tecnología, etc.) que transforman dicho suministro. Por ello concibe las transiciones

Dicho así, en las sociedades actuales priman ciertos usos de la energía concernientes a nuestro momento histórico:

- Doméstico: calefacción, iluminación, electrodomésticos, etc.;
- Servicios: suministro y tratamiento de agua, procesamiento de residuos, alumbrado público, etc.;
- Industria: procesamiento de minerales, producción de agroquímicos, funcionamiento de fábricas, etc.;
- Transporte: combustibles fósiles, corrientes eléctricas, etc.¹⁹

El medio del que disponemos las sociedades para capturar, transformar y utilizar energía se da por medio de técnicas y tecnologías. Términos comúnmente usados como sinónimos, que serán necesarios de definir específicamente, ya que su significado tomará más sentido en los próximos capítulos de la investigación y a través del cual se articularán otros conceptos. En principio hay dos grandes tradiciones de pensamiento en el estudio de la técnica: la fenomenológica y la analítica²⁰. Prioritariamente utilizaré la tradición analítica debido a su carácter taxonómico en cuanto al tratamiento de la técnica, lo que permitirá analizar aspectos puntuales del objeto de estudio.

En concreto, la técnica es una entidad cultural de tipo abstracta. De ésta se desprenden sus *realizaciones técnicas*, de tipo empírico; es decir, son sus posibles aplicaciones, representaciones y formulaciones²¹. Diremos además que dichas realizaciones técnicas se estructuran en torno a un *sistema técnico*²² (vid. Gráfico 3), a saber,

energéticas como periodos de mayor progreso, complejización y modernización, asegurando que cada civilización es sólo la expresión de una forma de consumo de energía. Cfr. Vaclav Smil, *Energy transitions*, pp. 1-25.

¹⁹ Emilio Menéndez, *Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo...*, pp. 31-37.

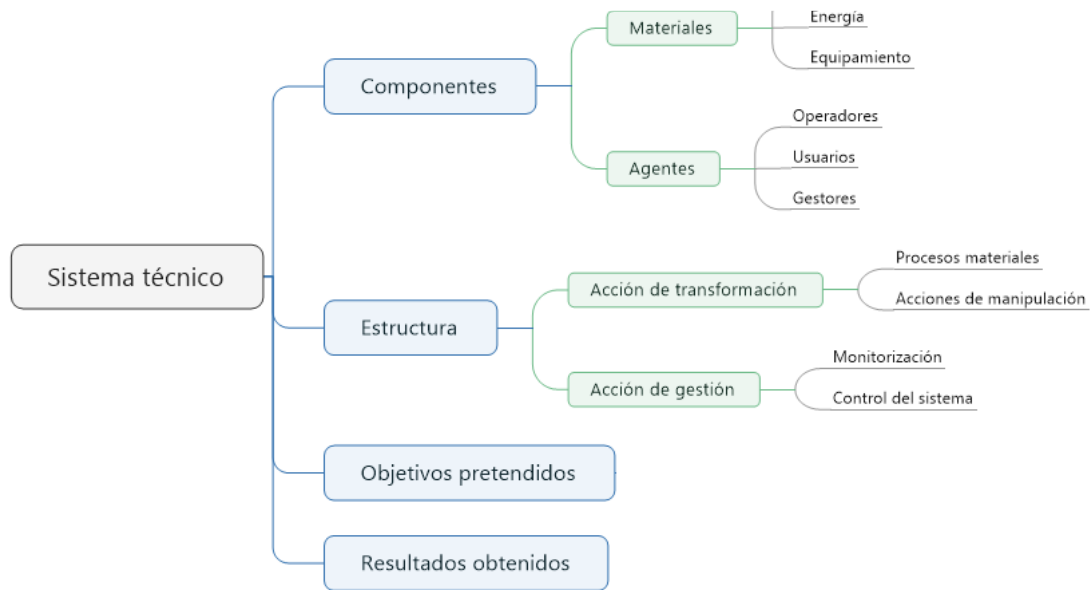
²⁰ Mientras que la tradición analítica se enfoca en análisis *internalistas* (v. gr. aspectos epistemológicos, componentes de sistemas técnicos, etc.), la tradición fenomenológica se basa en una perspectiva *externalista* (v. gr. consecuencias de la tecnología en las sociedades, tecnología como racionalidad instrumental, etc.); no obstante, estudios desde ambas tradiciones llegan a complementarse. Vid. Jorge Enrique Linares, *Ética y mundo tecnológico*, pp. 21-23.

²¹ M.Á. Quintanilla. *Tecnología: un enfoque filosófico...*, p. 46.

²² Cabe señalar que la categoría *sistema* no debe asociarse al pensamiento funcionalista, ya que este concibe —a grosso modo— la sociedad como un sistema con funciones establecidas y reproducibles a manera de un organismo vivo. Como señala Alain Touraine en la introducción de su obra *Producción de la sociedad*, un acierto del funcionalismo fue estudiar las interacciones sociales de manera esquemática y analítica, empero, su capacidad heurística del cambio social, las interacciones sociales y de otros factores sociales es muy poca.

un conjunto de componentes, acciones y resultados. En síntesis, una técnica contempla un conjunto de sistemas técnicos que, por medio de sus realizaciones técnicas (manifestaciones empíricas), establecen “un sistema de acciones intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso”²³.

Gráfico 2. Estructura de un sistema técnico



Fuente: M. Á. Quintanilla, “Técnica y cultura”, p. 5.

Sin embargo, los demás componentes de una técnica no serán detallados aquí, aunque se retomarán algunos de ellos para estudiar el caso seleccionado. En el siguiente mapa conceptual se puede observar la estructura de la técnica (*vid.* Gráfico 3). Ahora bien, técnica y tecnología se diferencian en el componente cognitivo. La primera distinción indica que mientras la técnica puede ser de tipo artesanal, puede ser no tan compleja²⁴,

²³ M.Á. Quintanilla, *op.cit.*, pp. 47 y 89-90; M. Á. Quintanilla, “Técnica y cultura”, p. 5.

²⁴ Este adjetivo no demerita o resta valor a una práctica técnica frente a una tecnológica. Es claro que las técnicas, tanto las tradicionales como las modernas, conllevan grandes procesos de abstracción, aprendizaje, conocimiento del entorno, etc.; sin embargo, las realizaciones tecnológicas se ciñen a una mayor condensación de artefactos, procesos, conocimientos teóricos, etc. Desde luego cabe la posibilidad de encontrar tecnologías complejas como sencillas, de la misma forma que en las técnicas. Es decir, la complejidad no implica un estado mejor o peor de las cosas, sólo una forma de éstas.

inclusive no industrial, la tecnología sí exige una técnica industrial de base científica. Una segunda distinción, señala que la técnica implementa un *conocimiento técnico primario* (conocimiento operacional formado por habilidades que poseen los usuarios de un sistema técnico, puede ser tácito o explícito) y la tecnología un *conocimiento técnico secundario* (conocimiento de representacional y operacional sobre las propiedades y reglas de un sistema técnico, también es una forma de metaconocimiento del técnico primario)²⁵. Una definición de tecnología muy acorde a la de Quintanilla, es la que proporciona el filósofo Javier Echeverría:

[...] una realización (o aplicación) tecnológica es un sistema de acciones regladas, industriales y vinculadas a la ciencia, llevadas a cabo por agentes, con ayuda de instrumentos e intencionalmente orientadas a la transformación de otros sistemas con el fin de conseguir resultados valiosos evitando consecuencias y riesgos desfavorables²⁶.

Luego, podemos ser capaces de usar artefactos tecnológicos y esto no implicará que tengamos un conocimiento igualmente tecnológico de y para su uso. Al utilizarlo formamos parte de un sistema técnico; sin embargo, podemos formar parte de éste, de manera más integral, en caso de incluir dentro de nuestras acciones intencionales, valores y objetivos, el diseño y producción de un producto o servicio que resuelva problemas prácticos.

1.1.2. Cultura técnica

Debido a que el concepto de cultura es muy amplio y, en principio, genérico, utilizaré la propuesta de *cultura técnica* de Miguel Ángel Quintanilla para acotar los elementos que interesan para el estudio. El autor en mención concibe la *cultura técnica* como la relación entre la dimensión cognitiva, práctica y valorativa de un grupo, y que es “potencialmente relevante para la creación, producción, posesión o utilización de tecnologías o sistemas tecnológicos”²⁷. Aunque el autor especifica esta relación para el

²⁵ M. Á. Quintanilla, *Tecnología: un enfoque filosófico...* p. 241-243.

²⁶ Javier Echeverría, *La revolución tecnocientífica*, p. 58.

²⁷ M.Á. Quintanilla, *op. cit.*, p. 255.

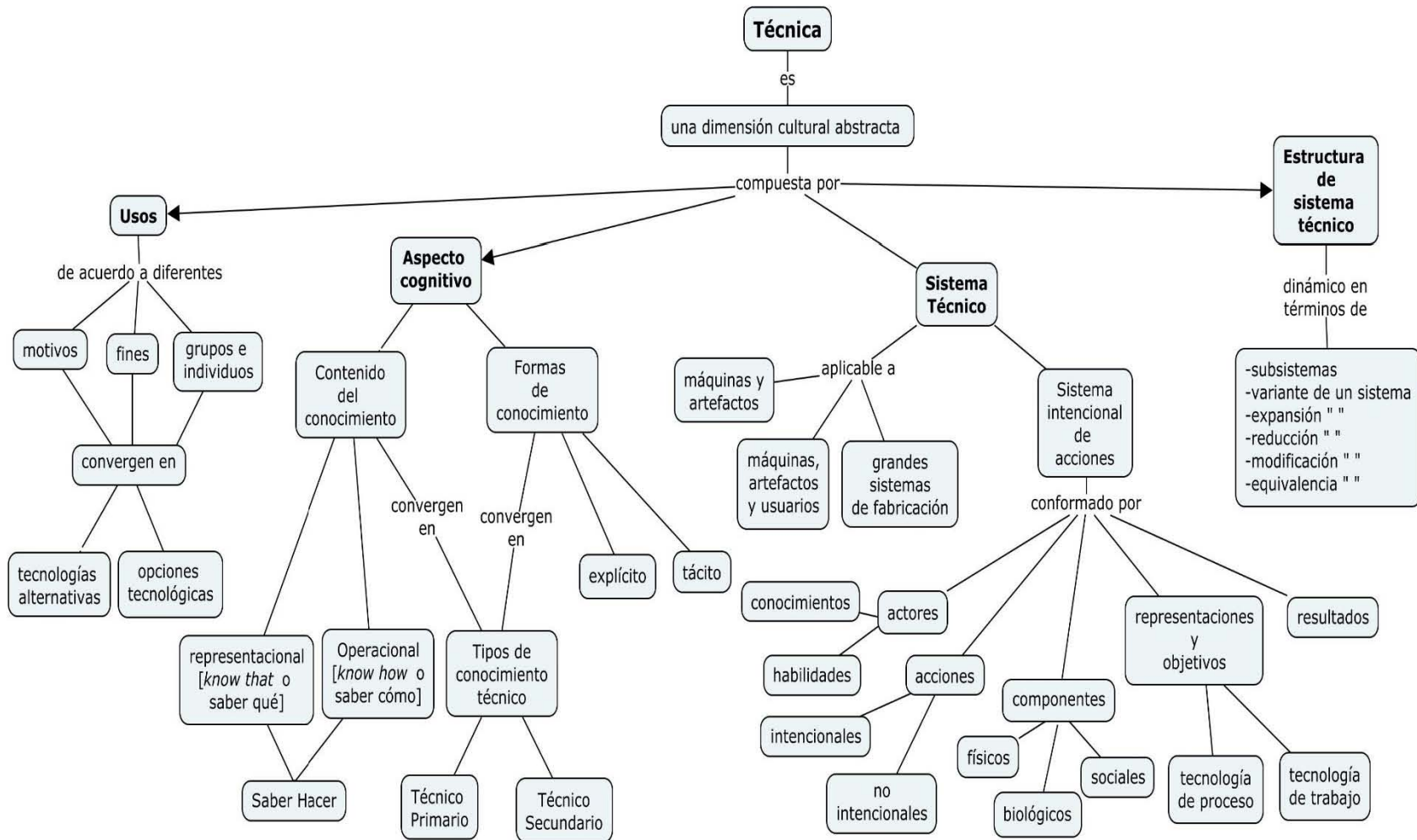


Gráfico 3
 Elaboración propia con base en:
 -M.Á. Quintanilla. *Tecnología: un enfoque filosófico* ...México:FCE.

ámbito tecnológico, dicha relación se utilizará en esta investigación en términos para analizar un sistema técnico.

La dimensión cognitiva corresponde a las creencias, conocimientos, representaciones del mundo, que son transmitidos socialmente; la dimensión práctica contempla las normas, reglas y formas de comportamiento que un grupo lleva a cabo; por último, la dimensión valorativa refiere a los objetivos, valores, fines, preferencias y actitudes que atraviesan las prácticas y creencias de un grupo. Dicho esto, cada uno de los elementos es preciso para analizar (a) las formas de conocimiento que convergen en este caso; (b) las formas de organización y (c) los valores que orientan la apropiación tecnológica por medio de la organización.

Es por ello que la técnica y la cultura están fuertemente imbricadas: la técnica posibilita marcos de acción a un grupo cultural; no obstante, la técnica y la tecnología llegan a generar situaciones problemáticas. Estos aspectos son necesarios de analizar con la finalidad de clarificar las relaciones entre técnica, tecnología y sociedad.

1.2. Transiciones energéticas y cambio social

En este estudio no se pretende profundizar en cómo surgió el sistema energético actual, es decir, aquel basado en recursos fósiles; sin embargo, el señalar someramente las razones por las cuales surge y se mantiene puede dar cuenta, parcialmente, de la actual crisis medioambiental; por consiguiente, también de la urgencia en el uso de energías renovables. Distingo, por una parte, dos momentos sobre el uso de energías renovables en las sociedades y, por otra parte, dos grandes cambios que han conducido a los esquemas de producción actuales y por ende a las crisis medioambientales.

Se entiende por energías renovables aquellas fuentes energéticas que son de origen natural y que pueden ser utilizadas de manera ilimitada debido a que su suministro principal es abundante e inagotable, es decir, la energía proveniente directa o indirectamente del sol²⁸.

²⁸ Eva Esteire, Ana Madrid y Antonio Madrid, *Energías renovables. Manual técnico*, p. 7; José Ma. Fernández Salgado, *Tecnología de las energías renovables*, p. 2; Hermann Scheer, *Economía solar global*, p. 12.

En el siguiente cuadro se resumen las principales fuentes de energía, su forma de uso, así como potencialidades y limitaciones en el uso de estos recursos.

Tabla 1. Energías renovables: tipos y características*			
Tipo de energía	Característica	Ventaja	Desventaja
Energía solar	Energía obtenida por la radiación del sol, generando electricidad (solar fotovoltaica) o produciendo calor (solar térmica).	La energía solar está disponible en cualquier lugar del planeta. Puede ser aprovechada de diversas maneras.	No es funcional durante las noches. La radiación solar puede variar de acuerdo a la latitud. El precio de paneles solares aún es elevado.
Energía eólica	Energía extraída del viento por medio de aerogeneradores, sea a pequeña escala o mediante parques eólicos.	Puede producir grandes cantidades de energía tanto para abastecer pequeñas comunidades u hogares.	Los parques eólicos llegan a interferir en actividades agrícolas, ganaderas o humanas; además no siempre hay corrientes de aire adecuadas.
Energía hidráulica	Energía producida a partir de la caída y fuerza del agua, bien de forma natural o artificial.	Es el tipo de energía renovable con mayor potencia para producir electricidad.	En ocasiones, precisa inundar zonas aledañas a la presa, realizando cambios al microclima de la región.
Energía por biomasa	Extrae la energía contenida en la materia orgánica por medio de combustión, fermentación o evaporación.	Su extracción es muy sencilla ya que puede provenir de cultivos o desechos orgánicos, humanos y animales.	Implica un doble proceso (producción de un bien vegetal y su transformación química) y el uso de grandes áreas de cultivo.
Energía mareomotriz	Aprovecha los movimientos de las mareas para accionar aspas subacuáticas.	Su fuente es la fuerza de atracción entre la Tierra y la Luna y la oscilación de las mareas.	La tecnología para su aprovechamiento aún tiene un desarrollo ineficiente e inestable.
Energía geotérmica**	Usa la energía almacenada en la corteza terrestre, explotando los gases emanados o la calefacción que proporciona.	La calefacción de la corteza terrestre es constante e inagotable.	Las grandes plantas eléctricas que aprovechan esta energía generan dióxido de carbono.
* Elaboración propia con base en Eva Esteire; Ana Madrid; Antonio Madrid, <i>op. cit.</i> ; José Ma. Fernández Salgado, <i>op. cit.</i> ; Emilio Menéndez Pérez, <i>Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo...</i>			
** A pesar de que este tipo de energía no siempre es considerada renovable, se incluyó en este cuadro debido al proceso natural de calefacción que posee la Tierra y que es aprovechado con fines energéticos.			

Aunque el tema de las energías renovables pareciera ser un aspecto reciente entre las sociedades, lo cierto es que éstas han estado presentes en las actividades humanas desde siglos anteriores. Los molinos de viento en Europa, el uso del viento para mover barcos de velas, los cauces de ríos para transportar gente o la energía de la biomasa utilizada por los pueblos mesoamericanos²⁹ son ejemplos de su presencia a nivel global antes de los grandes avances tecnológicos.

Hasta antes de los cambios estructurales resultantes de la Revolución Industrial, los grupos humanos tenían un modelo energético basado en energía solar. Esto quiere decir que la energía usada y aprovechada era aquella proveniente de la transformación fotosintética, así como la energía somática de hombres y animales³⁰. Hasta este periodo las sociedades occidentales europeas podían reproducir de manera constante sus formas de vida por medio de la energía solar³¹.

Fue así como un conjunto de factores contribuyó al cambio de un sistema energético solar a un sistema energético fósil. En primera instancia, el incremento de las poblaciones, el uso escalar de recursos naturales y el agotamiento de estos mismos. En segundo grado, los descubrimientos científicos y el mejoramiento de técnicas y tecnologías para extracción de recursos fósiles como carbón y –posteriormente– petróleo. En último grado, la inestabilidad e imprevisibilidad³² de las energías solares que imposibilitaba una producción ininterrumpida de actividades³³. Hasta aquí se pueden distinguir el primer momento donde la energía solar fue el modelo energético predominante.

²⁹ Eva Esteire; Ana Madrid; Antonio Madrid, *op. cit.*, p. 7.

³⁰ La transformación fotosintética hace referencia a la propiedad del reino vegetal para absorber energía de la radiación solar y la transformarla en energía química; en este sentido, elementos como leña, bosques y siembras de cereales o granos, fueron los combustibles primarios que usaron humanos y animales para subsistir. Por otro lado, la energía somática hace referencia a la energía que adquieren humanos y animales al consumir alimentos y que se transforma en calor mismo que da funcionamiento a los organismos. Para más información sobre la relación entre energía y agricultura, *Vid.* Michael Common y Sigrid Stagl, *Introducción a la economía ecológica*, pp. 66-85.

³¹ Rolf Peter Sieferle; Bernd Marquardt, *La revolución industrial en Europa y América Latina: interpretaciones ecohistóricas desde la perspectiva de la teoría de los sistemas de energía y del metabolismo social*, pp. 106-107.

³² Refiero a la incapacidad e indisponibilidad otrora para almacenar y usar energía proveniente de estas fuentes.

³³ *Ibid.*, pp. 121-123.

A finales del siglo XVIII se enmarca el inicio de la Revolución Industrial. Diversos autores apuntan a la máquina de vapor, creada por el escocés James Watt en 1774, como el artefacto que en un principio impulsó el modelo industrial de producción en las civilizaciones occidentales europeas. Dicho invento permitió drenar aquellas excavaciones inundadas de agua y donde se hallaba desde carbón hasta yacimientos de petróleo, además de permitir agilizar los medios de transporte. En otras palabras, la relevancia de la máquina de vapor fue que modificó las formas de producción, aumentando su magnitud, expansión, velocidad a un menor costo.

Es a través de estos avances técnicos y tecnológicos iniciados en la Revolución Industrial que se da inicio al modelo energético de recursos fósiles. Los historiadores Peter Sieferle y Bernd Marquardt distinguen dos periodos en el desarrollo de este régimen. El primero identificado en los inicios del siglo XIX en Inglaterra se basó en la explotación del carbón, y posteriormente adoptándolo naciones como Francia, Prusia, Austria, E.U. y Japón hasta el año de 1885³⁴. El segundo periodo corresponde al predominio del petróleo y gas, posterior a la primera guerra mundial y alcanzando el punto más álgido con la creación de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) en 1960³⁵.

Es en este momento que se distingue el segundo gran cambio que condujo a las condiciones de producción actuales así como la crisis medioambiental: la supremacía del petróleo³⁶. Por motivos de eficiencia energética y su potencial de transformación, el petróleo devino en el combustible fundamental para la modernización de las sociedades.

En primera instancia, este recurso no renovable permitió incrementar la capacidad de electrificación entre las poblaciones, usándose para remplazar al carbón en las centrales eléctricas. Esto a su vez dio paso al consumo de más electricidad en el interior de las casas,

³⁴ *Ibid.*, pp. 112-113.

³⁵ Cabe resaltar que los cambios de una fuente de energía a otra no han resultado ordenados, pacíficos ni plenamente aceptados. El paso de la leña al carbón, y de este al petróleo produjeron, en sus transiciones, resistencias (culturales y organizacionales) e incertidumbre económica, así como conflicto en su institucionalización; *Vid.* Paul Roberts. *El fin del petróleo*, p. 24.

³⁶ En comparación con el petróleo, el gas posee menos eficiencia energética, es menos maleable y es más riesgoso de transportar a diferentes latitudes; principalmente, son estas características la que dieron ventaja productiva al petróleo. Sin embargo, al acabarse las reservas petrolíferas, es probable que el gas se explote con mayor intensidad.

introduciendo una amplia gama de aparatos electrónicos³⁷. En segunda instancia, el petróleo tuvo incidencia en el desarrollo de otros mercados; por ejemplo, en la producción de pesticidas y fertilizantes dentro de la industria química; en la fabricación de plásticos para diversos usos; asimismo, para la fabricación de combustibles para el sector de la aeronáutica o la navegación³⁸.

Finalmente, y como señala Paul Roberts, la masificación del motor de combustión interna en los automóviles –alimentado por gasolina– selló la supremacía del petróleo. Esto tiene implicaciones inmensas, en el entendido de que este hecho facilitó procesos como la globalización y una economía con fuertes bases en los servicios y la *world wide web*. Es decir, sin la producción de combustible barato, los alimentos producidos en otras latitudes no podrían llegar a nuestras mesas; las dinámicas sociales mediadas por desplazamientos en contextos urbanos y rurales no serían idénticas; o bien, las tecnologías de la información y la comunicación no tendrían sustento sin la producción de electricidad barata.

1.2.1. Factores fundamentales en el advenimiento de las tecnologías de energías renovables

Han sido ciertos factores los que traen a colación la importancia de las energías renovables a partir de finales del siglo XX y durante el siglo XXI. A continuación, se presentan brevemente los fundamentales, aquellos que han acompañado a la emergencia de las tecnologías de energías renovables como un recurso emergente a las problemáticas actuales.

1.2.1.1. Agotamiento del petróleo

La economía actual tiene una estrecha relación con el consumo de recursos fósiles y específicamente con el petróleo. Esto es, los procesos de producción, alimentación, transporte, comunicación, entre otros servicios, requieren forzosamente de su utilización.

³⁷ Rolf Peter Sieferle; Bernd Marquardt, *op. cit.*, p. 115.

³⁸ Hermann Scheer, *op. cit.*, p. 63.

A decir de su uso, diariamente se consumen 102, 023 233 barriles de petróleo³⁹. Cabe preguntarse cuántos cambios habrá a nivel planetario una vez que este recurso definitivamente *alcance su techo*⁴⁰ en los grandes países productores como Arabia Saudí o Venezuela; más aún, cuando este recurso no dé abasto a la cadena de actos y artefactos relacionados a él.

El petróleo sólo es un recurso local, es decir que las condiciones para que exista son sumamente específicas⁴¹, lo que lo vuelve por antonomasia un recurso político con fuertes incidencias económicas debido a la ubicuidad de su uso. Esto deviene en una frágil situación de estabilidad en su producción y distribución, principalmente debido a su escasez, la dependencia a las fluctuaciones en torno a su precio de compra-venta, así como la accesibilidad a dicho recurso. Por ello, diferentes naciones y grupos han optado por invertir en tecnologías que suplan, con la misma eficiencia pero bajo principios distintos, los flujos energéticos que las sociedades actuales consumen y requieren.

Muestra de lo anterior sucedió en el año de 1973, cuando se generó una crisis económica alrededor de la OPEP debido a los altos precios que ésta fijó. Este suceso tuvo repercusiones a nivel global, graves para los países importadores, y favorables para países exportadores no pertenecientes a la OPEP. Lo relevante es que a raíz de dicha crisis países como Japón, E.U., Alemania, entre otros, realizaron fuertes inversiones para impulsar las energías renovables y ya no depender del petróleo extranjero. Años posteriores y mediante acuerdos con el cartel petrolero, los precios se estabilizaron marginando el apoyo a las energías renovables.

³⁹ Cifra promedio obtenida con registros de entre 2013 y 2014 sobre el consumo de barriles de petróleo por día en todas las naciones. *Cfr.* Central Intelligence Agency, *The World Factbook* [en línea]. Visto el 24 de septiembre de 2015, disponible en: www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2248.html#mx

⁴⁰ Esta expresión refiere a que la extracción de petróleo ha llegado a su pico más alto y en adelante su producción descenderá progresivamente hasta agotarse por completo. En algunos países como Estados Unidos su producción *tocó techo* en la década de 1960, empezando a ser dependiente del petróleo externo.

⁴¹ En síntesis, el petróleo es posible por la sedimentación de origen animal que data de millones de años, que en con altas presiones y temperaturas, se logra aquel líquido negro y espeso que conocemos. Para más información sobre este proceso, *vid.* Paul Roberts, *op. cit.*, pp. 56-57 y Carlos Amador, *op. cit.*, pp. 12-13.

Por otro lado, las reservas actuales de petróleo están probadas en 1, 700 miles de millones de barriles⁴², por lo que se estima que haya un consumo –si es igual al de ahora– por 42 años más. El pronóstico sobre su agotamiento variará, lo que es un hecho es que más pronto que tarde las reservas de petróleo se acabarán, siguiéndole las reservas de gas –70 años más al ritmo actual– y posteriormente las de carbón –400 años más al ritmo actual–. La duda desde la crisis vivida en la década de 1970 ha radicado en cómo lograremos una transición lo menos caótica hacia otro sistema energético que garantice los niveles de energía consumidos actualmente, pues como corolario un sistema energético basado en un recurso finito no será sostenible para siempre.

1.2.1.2. Cambio climático

Actualmente se debaten dos posturas en torno al calentamiento global: quienes consideran que el cambio climático es real al grado de ocasionar considerables daños a los ecosistemas terrestres, y sus detractores –defensores del libre mercado, empresarios relacionados a los mercados de los recursos fósiles– que no encuentran relación causal entre la creciente generación de agentes contaminantes y los cambios medioambientales. Mientras los primeros han presentado pruebas que se remontan a la fecha de la Revolución Industrial, los segundos afirman que los cambios globales son naturales y siempre han sucedido⁴³.

Tras la falacia de usar petróleo indiscriminadamente como si fuese un recurso renovable, la acompaña otra falacia: pensar que existe “[...] un basurero de capacidad ilimitada para los desechos y las emisiones que produce la transformación de la energía

⁴² British Petroleum, *BP Statistical Review of World Energy. June 2015* [en línea]. P. 6.

⁴³ Se parte de la Revolución Industrial pues fue en este periodo que las actividades industriales se potenciaron, debido al uso intensivo de combustibles fósiles como carbón y petróleo para dichas actividades. Para comprobar esta hipótesis, científicos han analizado las partículas de CO² en la Antártida que quedaron atrapadas en burbujas de aire dentro de los casquetes polares; extrayendo estas muestras y comparándolas se puede determinar de qué fecha datan y la cantidad de moléculas de dióxido carbono u otros componentes. Así se ha podido comprobar que “desde la época de la Revolución Industrial se pasó de una concentración de 280 a 356 partes por millón (ppm) de moléculas en el caso del CO²; de 0.7 a 1.7 ppm para el CH⁴ y de 275 a 310 ppm para el NO²”, *vid.* Edmundo de Alba, “La convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, p. 143.

[...]”⁴⁴. Estos desechos son principalmente el dióxido de carbono (CO²), metano (CH⁴) y dióxido de nitrógeno (NO²), todos asociados básicamente en su totalidad a actividades antropogénicas o industriales.

Lo dañino de estas emisiones consiste en su acumulación sobre la atmosfera, lo que deviene en el llamado efecto invernadero. En palabras simples, esta consecuencia se da cuando la radiación –onda energética de frecuencia alta– emitida por el Sol logra pasar la atmosfera y es absorbida por la Tierra; sin embargo, esta radiación –onda de frecuencia baja– no puede ser reflejarla hacia el espacio y, como un espejo de una sola cara, vuelve a calentar la tierra. Sólo una pequeña porción de la radiación absorbida, en el primero momento, es re-emitida. Como un invernadero, la Tierra aguarda igual o más calor alterando la regulación de los procesos climáticos⁴⁵.

A nuestra consideración, el calentamiento global es sólo una consecuencia de la acumulación de combustión de recursos fósiles. Entre las consecuencias que conllevan nuestros modelos de vida preocupan:

la elevación de la temperatura; la destrucción de áreas boscosas, agrícolas y ganaderas; el derretimiento de las capas de hielos de los polos; aumento del nivel del mar; erosión acelerada de las costas; intensificación de las temperaturas extremas en diferentes regiones del mundo; cambio en el régimen de lluvias; modificaciones en la humedad de los suelos y del aire; [...] problemas de cáncer en la piel o de visión; cambios bruscos en el clima y en las condiciones atmosféricas, lo que representa además un peligro potencial para la extinción de diversas especies de flora y fauna⁴⁶.

Frente a estas catastróficas consecuencias que han azotado desde pequeños pueblos costeros hasta ciudades enteras, organismos internaciones –en conjunto con los

⁴⁴ Hermann Scheer, *op. cit.*, p. 195.

⁴⁵ Eva Esteire; Ana Madrid; Antonio Madrid, *op. cit.*, p. 14; Víctor Magaña Rueda, “El cambio climático global: comprender el problema”, pp. 18-19.

⁴⁶ Luis Miguel Galindo (2005), “El cambio climático y la economía mexicana”, p. 337. Respecto a estas consecuencias, recientemente el epidemiólogo Carlos Castillo de la Universidad John Hopkins (E.U.A.) relaciona el surgimiento de enfermedades nuevas (influenza AH1N1, ébola, etc.) y rebrote de otras aparentemente controladas (tuberculosis, cólera, etc.) por la alteración de los ecosistemas, del clima y sus efectos en las poblaciones; *vid.* Ángeles Cruz Martínez, “Por cambios socioeconómicos y climáticos surgieron zika, ébola y VIH: epidemiólogo”, p. 33.

Estados y grupos civiles– han articulado estrategias legales y políticas para disminuir las consecuencias del modelo de producción actual. Es por ello que han sido llevadas a cabo cumbres mundiales como en Kyoto, Japón, en 1997; Buenos Aires, Argentina, en 1998; Bonn, Alemania, en 1999; La Haya, Suiza, en el 2000; Río de Janeiro, Brasil, en 2012 y más recientemente en París, Francia, 2015.⁴⁷

Entre las estrategias para mitigar el efecto invernadero destaca la disminución de emisiones contaminantes y su sanción en caso contrario, preservación de ecosistemas forestales, así como el mayor uso de tecnologías de energías renovables. A la fecha, los niveles de contaminación no han sido reducidos ni contenidos; aun si así fuese, tardaría centenares de años para que las moléculas contaminantes desaparezcán definitivamente.

1.2.1.2. Sostenibilidad económica⁴⁸

La relación entre economía y energía no sólo genera problemas por la producción de recursos no renovables –petróleo, gas y carbón– sino que también lo encuentra a través del cambio climático. La extracción, explotación y uso masivo de estas fuentes de energía, como se aclaró en el apartado anterior, tiene impacto en las regulaciones climáticas. Por lo tanto, las consecuencias de esta variación causan inestabilidad económica: las sequías afectan al sector ganadero, o los huracanes e inundaciones afectan toda la rama de producción primaria a la terciaria; es decir, desde la agricultura hasta los servicios como el turismo⁴⁹.

Por otro lado, las fluctuaciones en los precios del petróleo afectan las economías de países parcial y enteramente dependientes de este recurso. Mientras los miembros de la

⁴⁷ Emilio Menéndez Pérez, *op.cit.*, p. 48; Naciones Unidas (2015), *Principales conferencias y cumbres* [en línea].

⁴⁸ El término *sostenibilidad* mantiene diferencias del término *sustentabilidad*, en tanto el primero se gestó desde la economía para describir modelos y estrategias económicos que se puedan mantener sobre el tiempo, el espacio y las fluctuaciones de mercado, mientras el segundo se desprende de la ecología y refiere a un estado de equilibrio en los ecosistemas entre hombre y naturaleza.

⁴⁹ Durante la cumbre de Cambio Climática desarrollada en París a finales de 2015, el Estado mexicano presentó la estimación de los costos económicos, que desde 2001 a 2013, ha representado el cambio climático a la nación. Esta cifra se calculó en 338 mil millones de dólares, afectando a 2.5 millones de habitantes y las causas fueron adjudicadas a las características geográficas del país, municipios con altos grados de pobreza, sequías, inundaciones y deslaves. *Vid.* Mauricio Rubí, “Cambio climático costó a México 338, 000 mdp [en línea]”.

OPEP mantengan el mayor número de reservas petroleras, será difícil aminorar la incertidumbre y los efectos del oligopolio en mención. En el caso de México la producción de petróleo ya no es la principal fuente de ingresos pues ha sido desplazada, en primer lugar, por las exportaciones del sector automotriz y, en segundo lugar, por las remesas⁵⁰. A pesar de esto último, la cantidad de petróleo producido y el precio de venta internacionalmente, tienen repercusiones sensibles en la economía nacional.

1.2.2. Viabilidad de las energías renovables en el siglo XXI

El argumento, completamente lógico, del químico Carlos Amador hace referencia a que en un mundo con recursos finitos no se puede crecer indefinida e ilimitadamente; menos aún, si el modelo de producción actual se piensa como un modelo necesario para las llamadas naciones en *vías de desarrollo*; un modelo lineal: producir, consumir, progresar.

Frente a este panorama, las energías renovables han vuelto a tener relevancia en la modernidad; esta vez, de la mano de la investigación en ciencia y tecnología. Distintos autores concuerdan en la viabilidad de las energías renovables para dar respuesta a la crisis medioambiental así como a la falta de acceso a energía en zonas con algún tipo de pobreza. Sin embargo, este ideal enfrenta limitaciones.

La supremacía de los recursos fósiles no se debe a que por sí mismos sean baratos. Son los programas nacionales y mundiales de subsidios a estos recursos lo que los vuelven altamente accesibles; son los privilegios que gozan por los intereses que los mantienen funcionales; es todo un sistema global que lo requiere así. Para producir a escala industrial es necesario utilizar volúmenes de energía muy grandes, por ello “emitir CO² no presenta ninguna desventaja económica. Emitir una tonelada de carbono no hace que una compañía sea menos competitiva ni menos rentable, mientras que reducir las emisiones de CO² casi siempre lo hará, en términos de costes de tecnología adicional y pérdida de

⁵⁰ En 2015 el ingreso de remesas superó al del petróleo por 6 millones de dólares, mientras que los ingresos del sector automotriz superaron al de las remesas por cerca de 90 millones de dólares; *vid.* Roberto González Amador, “Remesas, segunda fuente de divisas para el país...”, p. 21.

productividad”⁵¹. Parece estar claro que no son los precios de las tecnologías de energías renovables el problema en sí, sino las desventajas en términos de subsidio e inversión.

Uno de los argumentos más reacios a ver en las energías renovables una oportunidad de transición, refiere a que éstas son incapaces de solventar las necesidades eléctricas de a gran escala. A manera de contra-argumentación, Hermann Scheer —quien fue un incesante impulsor de las energías renovables en Alemania— en su libro *Autonomía energética* realizó el cálculo sobre la cantidad de energía necesaria para satisfacer la demanda energética de 2001, por medio de energías renovables. Entonces, para satisfacer los 21 billones de kilovatio/hora, de acuerdo a la eficiencia energética de cada tecnología y bajo condiciones climáticas normales, sería necesario:

- 2.5 millones de plantas eólicas;
- 210 000 km² de instalación fotovoltaica;
- 15 000 km² de colectores de plantas termosolares; y
- 83 800 km² de hectáreas para cultivo destinado a biocombustible⁵².

Estas cifras se consideraron pensando que una sola de ellas cubriera la demanda total. Sin embargo, se puede recurrir a sistemas mixtos (*v. gr.* aerogeneradores con paneles solares integrados), incluyendo las fuentes de energías renovables que actualmente más aportan al sector energético como la energía hidráulica o geotérmica.

Recientemente un caso en España deviene en un argumento fehaciente. El 9 de agosto de 2015, la isla El Hierro, en el archipiélago canario, logró abastecer las necesidades energéticas al 100% de las aproximadamente 10, 000 personas que habitan la isla por 4 horas. Esto fue posible a través de la combinación de su central eléctrica y un parque eólico de cinco aerogeneradores⁵³. A pesar de ser un primer intento para que esta isla se

⁵¹ Paul Roberts, *op. cit.*, p. 393.

⁵² Hermann Scheer, *Autonomía energética...*, pp. 63-64.

⁵³ *Vid.* Octavio Toledo, “El Hierro vive del viento durante cuatro horas” [en línea].

independencia del petróleo, éste –aunque breve– ha sido exitoso y su gobierno ya planea mantener fija y constante dicha iniciativa.

Empero, no todas las poblaciones o naciones cuentan con grandes presupuestos para llevar a la práctica lo que parecía una ilusión: abastecerse por completo de energías renovables⁵⁴. El razonamiento aquí es que las energías renovables no necesitan inmensas centrales eléctricas o megaproyectos. Pensar en un modelo de red tradicional “con sus enormes plantas eléctricas centrales y sus líneas de transmisión y [...] conexión”⁵⁵ como condición primera para una transición energética, sería limitar la capacidad de operación social de estas tecnologías.

Una posibilidad consiste en la “construcción de ‘micro redes’ sistemas más pequeños y autónomos que permitirían a comunidades y empresas generar su propia electricidad”⁵⁶. Por ejemplo, desechos orgánicos –agrícolas, madereros alimenticios– resultan elementos viables para poder satisfacer la demanda energética en pequeña escala, transformados y aprovechados por medio de una tecnología adecuada.

En otras palabras, se estaría hablando de la capacidad de las energías renovables para generar autosuficiencia energética. Las formas de vida de sociedades modernas están fuertemente ancladas a la producción energética convencional, tanto que pensar en un modelo alternativo es difícil de imaginar. La energía se piensa como un asunto externo, fuera de nuestro alcance y posibilidades. Producir energía desde pequeñas estructuras es posible y deseable, ya que ampliaría el margen de acción política de los sujetos o colectivos: algo pequeño y local en realidad puede resultar inmenso y global.

Un elemento más que es necesario mencionar y que posibilitaría el incremento de energías renovables es la exención de impuestos sobre la producción de electricidad o

⁵⁴ Debido a la falta de espacio en esta investigación para profundizar en el tema, bastará con mencionar que actualmente países como Costa Rica, Uruguay, Alemania, Islandia, entre otras naciones, están cubriendo casi en la totalidad sus demandas energéticas por medio de fuentes renovables. Respecto a la reseña de la autosuficiencia energética de poblaciones medianas por medio de energías renovables, *vid.* Sara Acosta, “Islas 100% renovables y más baratas” [en línea].

⁵⁵ Paul Roberts, *op. cit.*, p. 462.

⁵⁶ *Idem.*

combustibles a partir de energías renovables. Inclusive, este tipo de producción es pensado como una potencial actividad económica en caso de, por ejemplo, actividades agrícolas. Por ello, más que castigar la producción de energías fósiles —que en sí requiere de controles más rigurosos— es necesario redistribuir oportunidades.

Ante lo dicho, el desarrollo e intensificación de las energías renovables es posible y viable. Son aspectos burocráticos, de inversión o de creencia lo que podría, en dado caso, rechazar su incorporación en nuestras formas de vida, pues en lo técnico y en eficiencia, las tecnologías de energías renovables no poseen fuertes limitantes. Dicho sea de paso, la eficiencia energética de los combustibles fósiles —sobre todo la del petróleo— irá decreciendo, mientras que en las jóvenes tecnologías de energías renovables esta eficiencia aún es posible que crezca y se optimice.

En síntesis, las tecnologías de energías renovables son un eslabón relevante para realizar una transición energética y evitar que las consecuencias del cambio climático se agudicen. Es también una posibilidad funcional para los dos millones de personas⁵⁷ que actualmente carecen de acceso a electricidad en mundo, cantidad que aumentaría si se considera a quienes poseen un acceso deficiente y paupérrimo a este bien.

1.3. La situación actual de las energías renovables en México

La capacidad para generar energía renovable por medio de tecnologías tiene mayor posibilidad en “regiones con una radiación solar por encima de la media, en reservas naturales de agua y condiciones eólicas, del suelo y rendimientos especialmente favorables”⁵⁸; México es, en potencia, un espacio para la generación de energía limpia. Los desiertos de Sonora y Chihuahua, la zona istmeña en Oaxaca, los ríos y microcuencas en estados como Chiapas, Veracruz o Tabasco, son sólo un ejemplo de regiones donde las condiciones naturales pueden ser aprovechadas para generar energía renovable.

⁵⁷ Emiliano Menéndez Pérez, *op. cit.*, p. 44.

⁵⁸ *Ibid.*, p. 65.

Sin embargo, México no sólo es abundante en condiciones climáticas, también posee una de las 15 reservas petroleras más grandes a nivel mundial, posicionando al país en el lugar número 14; así, las reservas probadas para el país son de 12, 352 millones de barriles y aumentan a 46, 914.1 millones de barriles si se considera las reservas probables de crudo, gas y líquido de gas.

El petróleo es entonces un eje de suma relevancia para la economía mexicana. Tan sólo para 2006, el 37% de los ingresos federales provienen de la venta de petróleo⁵⁹. Las cifras más actuales —junio de 2015— señalan que México produce 2, 246.8 millones de barriles diarios⁶⁰ y que el 75.3% de la electricidad producida proviene de recursos no renovables, entre ellos los fósiles y nucleares⁶¹.

En cuanto a política energética nacional en torno a energías renovables existen dos referentes recientes. La primera data del sexenio del ex presidente Felipe Calderón Hinojosa, en noviembre de 2008: la Ley para el financiamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética (LAERFTE). La segunda ocurre durante el presente sexenio a cargo de Enrique Peña Nieto, aprobada por el senado en diciembre de 2015: la Reforma Energética (RE).

En términos brutos, la producción de energía por medio de renovables, de acuerdo a las cifras de la Secretaría de Energía (SENER), se informa que el 24.7% de la energía en México proviene de fuentes naturales, para ello muestra las siguientes cifras de acuerdo al tipo de producción: hidroeléctrica, 19%; eólica, 3%; geotérmica, 1%; cogeneración eficiente, 1%; bagazo, 0.5%; fotovoltaica, 0.1%; y biogás 0.1%⁶².

⁵⁹ Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *El petróleo* [en línea].

⁶⁰ Subsecretaría de Planeación y Transición energética, “Prontuario estadístico del sector energético, junio 2015” [en línea], s/p.

⁶¹ Central Intelligence Agency, “The world factbook. Energy, México” [en línea], s/p.

⁶² Secretaría de Energía, “Informe sobre la participación de las energías renovables” [en línea] p. 12.

1.3.1. Energía solar fotovoltaica en México

El caso que concierne a esta investigación —el Comité Comunitario de Electricidad *Sol de Cachimbo*— está intrínsecamente relacionado con la energía solar fotovoltaica, por lo que cabe señalar algunas características fundamentales de este tipo de energía, así como algunos casos significativos en torno a la relación que hay con los procesos de apropiación de estas tecnologías y energías.

La energía solar fotovoltaica es producida a través de los paneles solares o celdas fotovoltaicas. Esto por el llamado *efecto fotoeléctrico*, que es “la aparición de corriente eléctrica en ciertos materiales cuando estos se ven iluminados por radiación electromagnética”⁶³ proveniente de rayos ultravioleta e infrarrojos. Dicho efecto fue descubierto desde 1887 y formalmente explicado en 1905 por Albert Einstein. Aunado, los elementos que mejor aprovechan y transforman la radiación solar son principalmente el silicio, el germanio y sales como arseniuro de galio o sulfuro de cadmio.

Es así que los paneles solares en conjunto con reguladores de carga, baterías de acumulación e inversores conforman un *sistema fotovoltaico*. Estos sistemas han sido de suma utilidad para poblaciones que se encuentran en puntos geográficos distantes o de difícil acceso, por lo que un sistema de abastecimiento eléctrico independiente resulta —al menos— más financiable que otras estrategias energéticas como la compra de velas o combustión de maderas. Los sistemas fotovoltaicos, además de generar energía eléctrica, han sido útiles para la cocción de alimentos mediante estufas solares o para el bombeo de agua.

En México el impulso de la energía solar por medio de la sociedad civil ha sido variado, desde la década de 1970 con la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), o en el presente lustro con programas federales de abastecimiento eléctrico a comunidades

⁶³ José Ma. Fernández Salgado, *op. cit.*, pp. 99-109. En la presente investigación no compete explicar detalladamente la manera en que funciona el efecto fotovoltaico y en general la energía solar, sin embargo, si el lector desea conocer con mayor precisión los usos y procesos en que se aprovecha la energía solar, *passim* Centro de Estudios de la Energía, *El sol, un viejo conocido. Introducción a la tecnología solar*, en especial páginas 91 a 118.

rurales: por un lado, difundiendo la importancia de las energías renovables a través de congresos, foros, talleres, normativas, publicaciones, entre otros medios; por el otro, creando programas nacionales para el consumo de energía sustentable destinada a comunidades rurales de difícil acceso. Estos dos ejemplos forman parte de una gama de asociaciones, grupos, colectivos y empresas que recurren al uso de las energías renovables sea para un fin económico y mercantil, de acción comunitaria o con fines asistencialistas⁶⁴.

A pesar de ello, la expansión en el uso de energías renovables, y sobre todo de la energía solar fotovoltaica, ha estado predominantemente a cargo del Estado y por medio de proyectos a gran escala o de magnitud considerable. Un primer caso que es necesario mencionar fue implementado durante el gobierno del ex presidente Carlos Salinas de Gortari y bajo el Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL).

Durante el mandato del ya mencionado ex presidente, “se instalaron 40, 000 sistemas fotovoltaicos subsidiados por el gobierno y otros 10, 000 por iniciativa privada”,⁶⁵ concentrados en los estados del sur del país. Sin embargo, dos años después, concluido el programa, dos terceras partes de los sistemas fotovoltaicos instalados ya no eran funcionales o utilizados. Las causas fueron desde la falta de capacitación técnica, la difícil incorporación de la tecnología en las comunidades o hasta la ineficiencia técnica de los paneles solares⁶⁶.

Dejando de lado el aspecto técnico de dichos artefacto —que en términos de eficiencia ha aumentado a la fecha— lo que deseamos señalar es, por una parte, la transferencia tecnológica a comunidades y, por la otra, el carácter epistémico de la técnica. Son estos los factores que han llevado a la ineficacia y exigua profundidad de proyectos sobre energías renovables en comunidades rurales o tradicionales. Es decir, el acceso y consumo de energía es un factor fundamental en el acontecer de comunidades y

⁶⁴ Actualmente se calcula que en México hay más de 400 empresas dedicadas el sector de las energías renovables, sin considerar aquellas organizaciones que hacen uso de ellas sin un fin económico. *Cfr.* Solarweb (2012). *Listado de empresas energía solar* [en línea]. Visto el 8 de octubre de 2015, disponible en: www.mexico.solarweb.net/listado-empresas-energia-solar-p1.html

⁶⁵ Jorge Ortiz Moreno; Omar Maserá Cerutti; Alfredo Fuentes Gutiérrez, *La ecotecnología en México*, p. 45.

⁶⁶ *Ibid.*, p. 47.

sociedades enteras; no obstante, cubrir dicha necesidad a través de procesos meramente maquinales en función de objetivos sexenales o altruistas, conlleva ignorar la especificidad social, las dinámicas culturales y el aspecto espacio-temporal de los grupos humanos.

Si dentro de los esfuerzos por solventar la falta de energía eléctrica en comunidades se deja de lado un análisis integral de sus necesidades y sin una consensuada transferencia de conocimiento hacia los actores, los efectos de estas iniciativas pueden resultar vanas o contraproducentes. En otras palabras, la relación de la técnica —y los artefactos derivados de ésta— con la cultura nunca será neutral, ni tampoco tenderá necesariamente a un porvenir mejor. El positivismo que primaba la política pública en ciencia y tecnología, no es útil en aras de construir dichos campos sociales considerando la diversidad cultural.

En este panorama es que el Estado mexicano actual ha emprendido ciertos proyectos y programas para introducir las energías renovables a nivel micro como macro social. Entre estos se encuentra el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables, el Proyecto de Electrificación a Comunidades Aisladas, Proyecto de Desarrollo de Energías Renovables a Gran Escala, el Fondo Sectorial para la Sustentabilidad Energética, entre otros que están a cargo de la Secretaría de Energía (SENER) en cooperación con otras instancias gubernamentales durante el presente sexenio 2012-2018⁶⁷.

1.4. Energías renovables y conflictos medioambientales en el Estado de Oaxaca

El estado de Oaxaca, ubicado al suroeste de la república mexicana en su territorio alberga diversidad en variados aspectos: es un estado biodiverso, multiétnico, plurilingüe y con gran riqueza en vestigios arqueológicos, así como en patrimonio inmaterial. Aunado a la diversidad que posee Oaxaca hay que añadir el potencial del estado para la producción energía eólica. Las fuertes corrientes de viento que atraviesan la región del

⁶⁷ El resto de los programas e iniciativas federales competentes en materia de energías renovables se pueden encontrar en el portal de internet de la Subsecretaría de Planeación y Transición Energética (2014) disponible en el siguiente enlace: www.energia.gob.mx/portal/Default_Intermedia.aspx?id=2578

Istmo de Tehuantepec, convierten a esta zona en un lugar idóneo para la explotación de energía renovable por medio de aerogeneradores.

Tabla 2. Estado de Oaxaca. Datos generales.	
Capital	Oaxaca de Juárez.
Límites geográficos	Norte, Veracruz; Noroeste, Puebla; Este, Chiapas; Oeste, Guerrero; Sur, Océano Pacífico.
Extensión territorial	93 758 km ² (4.8% del territorio nacional).
Número de municipios	570 municipios.
Población total	3, 801, 962 habitantes.
Población indígena	1, 165, 186 habitantes (mixtecos, zapotecos, triquis, mixes, chatinos, chinantecos, huaves, mazatecos, amuzgos, nahuas, zoques, chontales, cuicatecos, ixcatecos, chocholtecos, tacuates y afromeztizos).
Distribución poblacional	Población urbana, 77%; población rural, 23%.
Sectores económicos	Actividades primarias, 6.69%; actividades secundarias, 25.53%; actividades terciarias, 67.78%.
Número de empleos formales	405, 372 habitantes (53% hombres y 37% mujeres).
Fuente: elaboración propia con datos del INEGI y del portal oficial del Estado de Oaxaca.	

El aprovechamiento de la energía eólica ha estado presente en el Istmo de Tehuantepec desde el año de 1994 al inaugurarse el Corredor Eólico del Istmo, uno de los proyectos más ambiciosos de su tipo a nivel continental. Por tal motivo, la producción de energía renovable ha sido, para el gobierno oaxaqueño, un aspecto a impulsar y donde el sector privado tiene suma presencia; así lo deja en claro mediante su portal oficial en internet:

Actualmente, el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec cuenta con un total de 21 centrales en operación, propiedad de 11 empresas, las cuales ocupan una superficie de 17,867.80 has, donde se han instalado 1,608 aerogeneradores, con una inversión total de 4,318.60 MDD y una generación total nominal de 2,267.43 MW. Se estima que al finalizar la presente Administración estatal [2010-2016], habrá 24 parques eólicos en operación con 1,765 aerogeneradores, con una generación de energía de 2,713.43 MW y una inversión total de 5,318.60 MDD, para el año 2018 se podría alcanzar 4,000 MW de generación de energías limpias⁶⁸.

⁶⁸ Secretaría de Turismo y Desarrollo Económico, “Energías renovables” [en línea].

A pesar de la cantidad de electricidad que el estado puede producir por medio del viento, el 5.1% de los hogares en Oaxaca no tienen acceso a energía eléctrica; esto es, cerca de 53,000 personas carecen del servicio⁶⁹. Sin importar que sea el corredor más importante de América Latina, la población que yace alrededor de los campos eólicos recibe tarifas muy altas o carece de servicio eléctrico. Más aún, los procesos mediante los cuales empresas nacionales y transnacionales edifican parques eólicos han tenido un seguimiento puntual por organizaciones, así como resistencias locales; esto debido a las irregularidades y externalidades que dichos proyectos han presentado en reiteradas ocasiones.

En este entendido, no toda estrategia que implique el uso de energías limpias es *brillante* por sí misma. Frente al intento por transitar de las energías fósiles a las energías solares, confundir medios con fines o —de manera más compleja— hechos factuales con hechos ontológicos significará errar en el proceder de dicha transición: el que sea energía limpia no implica que sus procesos de producción estén exentos de conflictos sociales. Esta afirmación se ejemplifica con lo que actualmente acontece en el estado de Oaxaca y con más precisión en el Istmo de Tehuantepec.

1.4.1. La tecnociencia: implicaciones políticas en la relación ciencia-tecnología

Ciencia y tecnología en el siglo XXI no se hayan separadas; más aún, nunca han sido neutrales. Por ello es que en décadas recientes han crecido sustancialmente los estudios en ciencia, tecnología y sociedad: la ciencia y la tecnología se han imbricado en varias esferas sociales, como los mercados financieros y el Estado por mencionar sus relaciones predominantes. Debido a la proximidad de estas formas de conocimiento, se denomina *tecnociencia* a la relación mencionada⁷⁰.

⁶⁹ Cifra calculada con datos ofrecidos por el CONEVAL; *cfr.* CONEVAL, “Carencia en el acceso a los servicios básicos en la vivienda” [en línea]. En fechas recientes, el actual rector de la UNAM, Enrique Graue, cifró la cantidad de población nacional sin acceso a energía eléctrica en 1 millón 800 mil personas; a nivel mundial, la cifra se eleva a más de 1 mil 100 millones de personas. *Vid.* De la Redacción, “Sin energía eléctrica más de un millón 800 mil: Graue”, p. 9.

⁷⁰ A pesar de su estrecha relación, no significa que se haya dejado de producir conocimiento científico y prácticas tecnológicas de manera separadas. Su independencia es evidente y vigente; simplemente, lo dicho desde la

La tecnociencia, como un cambio en la estructura de la producción científica y tecnológica, ha implicado una subordinación de los valores técnicos (racionalidad) y económicos (rentabilidad) sobre los epistémicos; prioridad de la confidencialidad del conocimiento sobre su apertura; producción del conocimiento como instrumento y ya no como un fin; mayor número de políticas públicas que incentivan la innovación tecnológica; una densa red global de laboratorios, inversionistas y actores. Esta relación ciencia-tecnología ha generado resultados favorecedores para algunos sectores; en cambio, para otros ha representado un riesgo y amenaza constante para su reproducción social. Los parques eólicos en el Estado de Oaxaca pueden representar esto último.

El ejemplo anterior sigue algunas de las justificaciones y prácticas provenientes del llamado modelo lineal de la ciencia y la tecnología. Daniel Sarewitz en su libro *Las fronteras de la ilusión* analiza 5 mitos que le subyacen. Los mitos del *beneficio infinito* [infinite benefit] y de la *frontera sin límite* [endless frontier] tienen especial relevancia para explicar cómo los parques eólicos en Oaxaca, expresión de un proyecto tecnológico/tecnocientífico, genera afectaciones sociales cuando se carece de participación y apropiación pública.

En síntesis, el modelo lineal considera al conocimiento como un proceso que inicia en el laboratorio (ciencia) y termina aplicándose entre los usuarios (tecnología): el primer paso recibe mayor importancia pues ahí se *descubre* la realidad, por lo tanto, el último paso es menos relevante ya que sólo es cuestión de ponerlo en práctica. El conocimiento visto así exige una dimensión ética y axiológica, así como las posibles consecuencias no deseadas al ser introducido en la sociedad⁷¹.

En su lógica, mientras más inversión haya en ciencia, más tecnología habrá. Cabe señalar que ambos mitos coinciden en que a mayor tecnología menos problemas sociales y más beneficios en la sociedad. Ahora bien, no podemos asegurar que una tecnología tal

tecnociencia refiere a que cada vez más hay un entrelazamiento y por ende se vuelve difícil caracterizar con autenticidad una de la otra.

⁷¹ Daniel Sarewitz, *Frontiers of illusion...* pp. 17-29 y 97-115.

pueda generar beneficio y satisfacer las necesidades, puesto que los problemas que intenta resolver pueden traer otras consecuencias. Se diría bajo este modelo que el conocimiento no distingue fronteras geográficas o culturales, pero de la misma manera no distingue las relaciones sociales que atraviesa ni los cambios producidos. Los problemas sociales no pueden ser resueltos únicamente con más tecnología; en todo caso, la relación entre el conocimiento con los grupos interesados, y la forma en que se gestiona, representa un proceso más allegado a este objetivo.

Es muy claro que la ciencia y tecnología tienen implicaciones y generan cambios en el lugar y con la población donde se inserten. Algunas de estos cambios llegan a ser muy visibles, sin embargo, en otros casos son muy sutiles. Es ahí donde un análisis puntual es necesario porque a final de cuenta, la ciencia, la tecnología y la tecnociencia son constructos y prácticas sociales.

1.4.2. Parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec: tecnociencia y acción colectiva

En principio, la región istmeña de Oaxaca es diversa en términos culturales y ecosistémicos. Esta zona la comparten principalmente los grupos socioculturales zapotecos, huaves, mixes y zoques, así como grupos de migrantes del centro y sur de América. Además de ser un espacio de tránsito de aves migratorias, las condiciones climáticas posicionan a esta región como idónea para la producción de energía eólica: las masas de aire ahí condensadas son evaluadas a nivel internacional en nivel superior a *excelente* para su aprovechamiento y transformación en electricidad.

De ahí que esta región sea objetivo de proyectos empresariales a nivel nacional e internacional. Sólo para contextualizar, el uso del territorio istmeño para estos fines data de 1994 en el marco del Tratado de Libre Comercio (TLC) entre México, E.U.A. y Canadá, mismo que facilitó el desarrollo de los parques eólicos a través de la reforma constitucional respecto a la propiedad de tierras.

Más que analizar el avance de la energía eólica en la zona, interesa exponer las formas de acción colectiva y organización social que han surgido en respuesta de estos

proyectos tecnológicos, en el entendido que la tecnología por sí misma no genera un beneficio absoluto. Por ello decimos que los parques eólicos en Oaxaca no parecen representar, hasta ahora, la solución a la crisis climática ni complementar algún modelo de desarrollo social: los problemas sociales no pueden ser resueltos simplemente con más tecnología.

Los conflictos suscitados en dicha región entre las administraciones municipales y las empresas, por un lado, y querellas entre los habitantes de diversas localidades inclusive entre grupos internos de las comunidades, por el otro, han sido ampliamente documentados. Las razones de los conflictos han sido principalmente la falta o nula información sobre los proyectos eólicos, daño a fauna local y transitoria, intimidaciones o coerción a propietarios de las tierras para cederlas, baja remuneración por la venta de las tierras, ausencia de traductores para propietarios no hablantes de español, exclusión de habitantes locales en la construcción de los parques, molestias auditivas en habitantes circundantes a los parques, así como la contaminación de tierras aledañas por derrame de aceite proveniente de los aerogeneradores. Estos factores han resultado en la inconformidad de habitantes de los municipios de Juchitán de Zaragoza, Ciudad Ixtepec, San Dionisio del Mar, Santa María del Mar, entre otros⁷².

A la idea de que mayor tecnología traerá más beneficios, los actores sociales se oponen a dichos discursos y prácticas. Ante ello, las habitantes inconformes han llevado a cabo acciones colectivas para detener las prácticas lesivas —sociales y medioambientales—, o bien, obtener un precio justo por sus tierras. Los comuneros afectados saben que sus condiciones sociales (nivel educativo, desconocimiento de sus derechos jurídicos, el no hablar español en algunos casos, etc.) impiden que

⁷² Algunas investigaciones recientes que han profundizado en la perspectiva de los actores, así como las afectaciones de los parques eólicos *vid.* Olinca V. Avilés, *Conflictos territoriales y perspectivas del desarrollo de la energía eólica en el Istmo de Tehuantepec (2000-2010)*; Emiliano Castillo Jara, *La viabilidad socio ambiental de los parques eólicos del istmo de Tehuantepec*; Salomón Nahmad, Abraham Nahón y Rubén Langlé (coords.), *La visión de los actores sociales frente a los proyectos eólicos del Istmo de Tehuantepec*.

individualmente puedan hacer presentes sus demandas frente a las empresas y administraciones municipales.

En ese sentido, la negociación y la interlocución⁷³ con habitantes que se encuentran en condiciones similares ha hecho posible la constitución de una acción colectiva que les da cohesión social como un actor⁷⁴. Algunas expresiones de la acción colectiva son asambleas permanentes, demandas legales, amparos, uso de radios comunitarias y grupos de autoprotección o policías comunitarias.

La situación descrita justifica la percepción de las comunidades istmeñas en Oaxaca que no ven en este modelo de organización una estrategia bajo la cual puedan beneficiarse, más allá de lo individual, por dichos sistemas tecnocientíficos sea por una desinformación intencionada o afectación directa. El testimonio de un ejidatario de San Dionisio del Mar, Oaxaca, puede ejemplificar lo anterior:

Definitivamente no podemos pensar en progreso porque al final de cuenta a nosotros no nos beneficia. En el caso de que los aerogeneradores fueran colectivos, entonces el beneficio sí es para todos, pero no es así. A los que sí les beneficia son a las empresas que llegan a establecerse, son los que producen y los que comercializan. A nosotros no nos beneficia en nada; al contrario, nos va a perjudicar, al parecer era por 10 años el contrato ¿y después de 10 años qué va a pasar?⁷⁵

Más aún, en el intento por parte de algunos campesinos de integrarse a este modelo de producción energética, se les ha marginado. Una investigación realizada por docentes

⁷³ La identificación y encuentro entre habitantes afectados ha sido una explicación por la que su acción colectiva ha tenido coherencia y representación. Algunos grupos con los que han establecido alianzas son grupos de derechos humanos en Oaxaca u organizaciones como la Unión de Comunidades Indígenas de la Zona Norte del Istmo (UCIZONI).

⁷⁴ En términos teóricos podríamos caracterizar a dichas reivindicaciones territoriales y sus resistencias bajo la categoría de *movimientos sociales*; más aún, bajo el análisis de Alain Touraine, las acciones colectivas en torno a los parques eólicos y mega proyectos (v. gr. presas hidroeléctricas, plantas geotérmicas) serían denominadas *contra movimientos sociales*, en el entendido que se originan para contrarrestar y resistir las acciones de un movimiento ecologista, que usa el discurso de la sustentabilidad energética para desarrollar proyectos como los ya mencionados. Cabe aclarar que lo *sustentable, ecológico, o medioambiental* —diríamos con Ernesto Laclau— muchas veces toman la forma de un *significante vacío* donde su sentido y consecuencias dependerá de las estrategias que los grupos hegemónicos enarbolan.

⁷⁵ Olinca V. Avilés (2011), *op. cit.*, p. 80.

de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), documenta las arbitrariedades de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en la concesión de permisos para administrar una central eléctrica en Ciudad Ixtepec en 2013. Los ejidatarios de este municipio planteaban un esquema comunitario de gestión para dicho parque eólico que permitiera a los dueños de las tierras ejidales ser accionistas; con ello se buscaba obtener un ingreso justo por sus tierras y administrar colectivamente un sistema tecnológico en mención⁷⁶. Esta propuesta no fue aprobada por la CFE.

Es quizá la acción colectiva de los lugareños un ejemplo de agencia social y un argumento en contra del determinismo tecnológico⁷⁷: los actores siempre tendrán un margen de maniobra aun en contextos donde la tecnología parece haber sobrepasado el campo. Diremos entonces que la acción colectiva y las formas de organización han sido fundamentales al momento de afrontar la implementación de ciertos sistemas tecnológicos. Dicho proceso anula en los locatarios la capacidad de conocer, diseñar, utilizar y evaluar conscientemente los sistemas tecnológicos en cuestión, y con ello la apropiación social de la tecnología.

De lo dicho hasta aquí, se desprende que la participación de los actores en la innovación, transferencia, apropiación, o cambio tecnológico, es de suma relevancia. Es con una participación incluyente de los actores que se les posibilita la apropiación, adaptación y producción de conocimiento y la creación de nuevas capacidades. Siguiendo a Sarewitz, el proceso de innovación no acaba con la producción de un artefacto o sistema tecnológico. Antes bien, es al relacionar estos elementos con los diversos grupos sociales cuando inicia otro proceso de construcción y producción de conocimiento, esta vez de la mano de los actores mediante sus condiciones, contextos y aspectos culturales.

⁷⁶ Sergio Juárez-Hernández y Gabriel León (2014). "Energía eólica en el Istmo de Tehuantepec...", p. 150.

⁷⁷ Idea que corresponde a que todo cambio tecnológico conduce a una mejora social; la sociedad más compleja y avanzada tendrá mayor capacidad tecnológica, por ello, el cambio es por estadios y definido por la tecnología. Asimismo, supone un eventual control de los usuarios por parte de la tecnología, a saber, como el dominio del robot sobre el hombre.

El caso que a continuación se analiza puede representar una forma distinta de las realizaciones técnicas, sus usos y apropiaciones tecnológicas en contextos rurales por medio de una fuerte agencia social. La tecnología adquiere un significado valioso y relevante cuando una comunidad logra apropiársela y se encamina hacia objetivos comunes que procuren un bienestar social.

Capítulo 2

El Sol de Cachimbo: los actores sociales y el proceso organizativo

La constitución del Comité Comunitario de Electricidad “Sol de Cachimbo” (de aquí en adelante CCESC) es resultado de un proceso que duró cerca de dos años (julio de 2013 — junio de 2015), desde la selección de las mujeres participantes en el programa del Barefoot College hasta el registro y reconocimiento institucional de dicha organización. A continuación, se presentan las fechas, actores, conceptos y procesos más representativos, sucedidos desde la constitución del CCESC hasta su configuración actual.

2.1. Cachimbo en la encrucijada

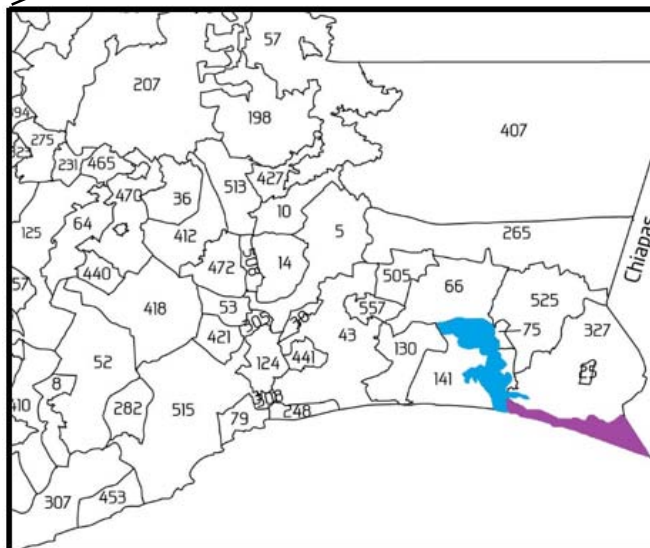
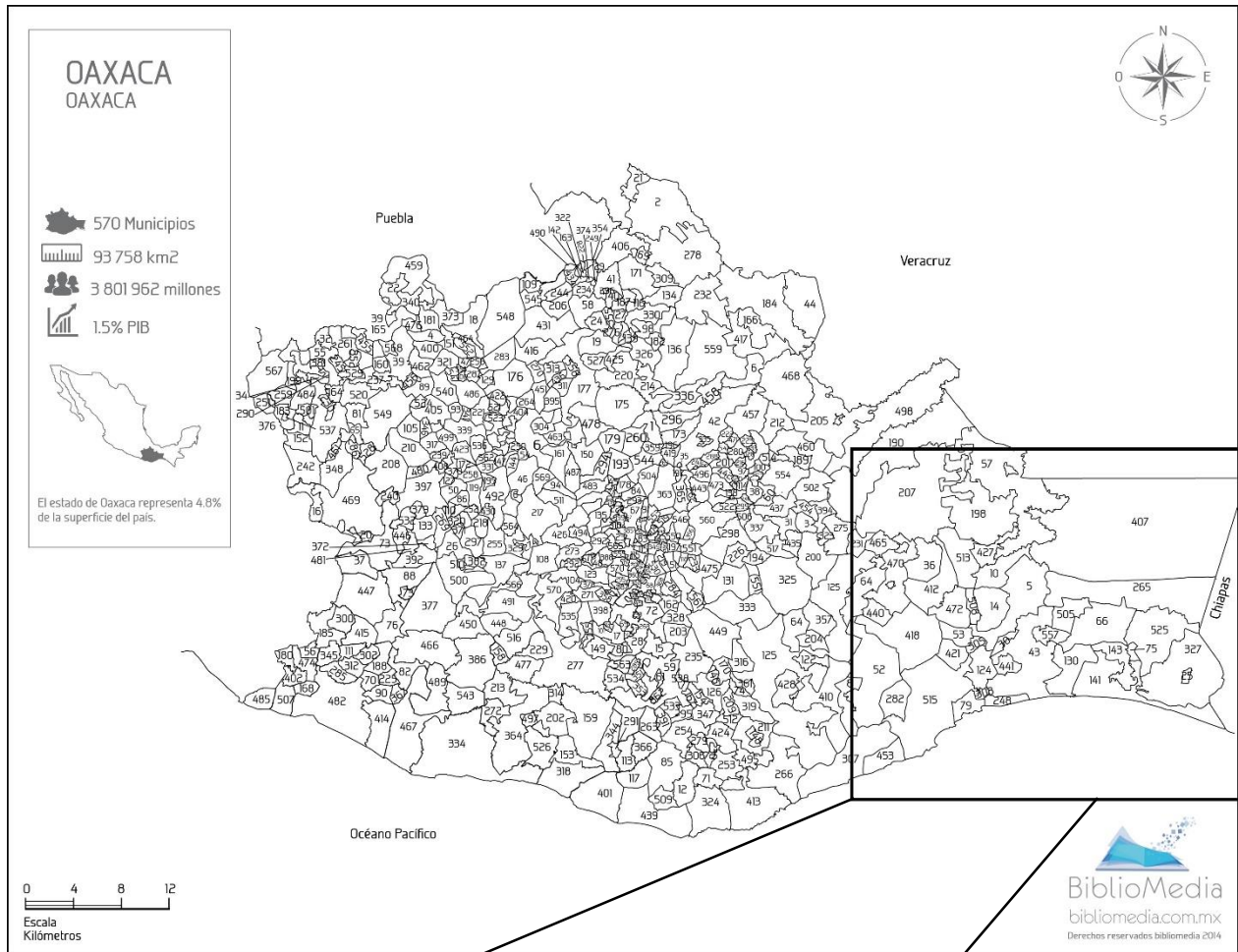
La comunidad de Cachimbo, que toma el nombre de la especie vegetal *couratari guianensis* abundante en su territorio, es una agencia municipal de San Francisco Ixhuatán en el estado de Oaxaca. La principal actividad económica y social de los cachimbeños es la pesca y su comercialización en localidades aledañas en Chiapas y Oaxaca, esto debido a que la comunidad se ubica entre el océano pacífico y el *Mar Muerto*⁷⁸. Por ello, dicha localidad se conoce como “la isla de Cachimbo” o “la isla León”, a pesar de que no sea una isla, como sí una pequeña península (*vid. Imagen 1*).

A decir de la práctica social más habitual en Cachimbo, la pesca se realiza diariamente y el horario depende de varios factores; algunos de estos, corresponden a el tipo de pescado que se busca o el clima predominante de la temporada⁷⁹. Por ello, los pescadores tienen conocimiento preciso sobre el momento, los lugares, las técnicas y herramientas adecuadas para pescar. De acuerdo con la observación y las entrevistas realizadas, todas las zonas del *Mar Muerto* —sitio donde se pesca en básicamente la

⁷⁸ Este cuerpo de agua en realidad es una laguna que recibe dicho nombre debido a que su profundidad no rebasa el metro de altura, además de que sus aguas no generan un oleaje fuerte o elevado.

⁷⁹ Sobre este hecho, llamó mi atención el conocimiento que los pobladores en general —sin considerar el género, la edad o la actividad económica practicada— han forjado en la relación clima-pesca. En otras palabras, factores como la fase lunar, el tipo de vientos, las corrientes marinas, llegan a ser determinantes para decidir cómo, cuándo y dónde pescar. A mi parecer esto es un elemento que demuestra la fuerte imbricación que hay entre *cultura* y *territorio*, así como con los conocimientos tradicionales que se generan en esta relación.

Imagen 1. Ubicación geográfica de Cachimbo



Municipio de San Francisco Ixhuatán
Cachimbo

Fuente: Bibliomedia. Edición propia.

totalidad de los casos— tienen asignado un nombre, mismos que son conocidos entre los pescadores.

Algo que de cierta forma permanece constante es la dinámica bajo la cual se pesca. En principio, Cachimbo posee una cooperativa de pescadores que está certificada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). A causa de esto, las canoas de los cachimbeños llevan nombres comunes tales como “El barril”, “R-15”, “El pajarito”, etc., mismos que son asignados por la cooperativa y que certifica al pescador como parte de esta organización.

Hay cooperación en todo momento de la pesca. La dinámica es la siguiente. En el momento del día que se escoja para pescar, quien es cabecilla de la flotilla realiza varios golpes a una canoa a manera de campanazos; este sonido indica a los pescadores de la cooperativa que la salida se realizará en los próximos 25 o 30 minutos. El grupo de pesca se conforma de entre 5 y 8 canoas, cada una con 2 o 3 tripulantes. Debido a los bajos salarios percibidos por los pescadores, en su mayoría no poseen motores para desplazarse; en vez de ello, usan varas largas y delgadas que las entierran en la arena para impulsarse, a manera de remo.

Seleccionan el lugar para pescar una vez que ubican un cardumen de mediano tamaño. Al mismo tiempo empiezan a cercar el perímetro donde visualizan a la presa. Cada pescador lleva consigo un manga (*vid. imagen 2*) y una atarraya (*vid. imagen 3 y 4*) que, entre otras herramientas, son los más relevantes para la pesca. Mientras que la manga se usa para crear una barrera e impedir que el cardumen escape, la atarraya es el instrumento que el pescador usa para capturar al pez.

Es conveniente resaltar que tanto el perímetro como esta forma de pesca se crea únicamente por medio de la cooperación. Dicho perímetro se forma cuando cada uno de los pescadores suelta su manga sobre el mar conforme se avanza, cubriendo los 10 metros de largo que aproximadamente mide; al finalizar se tiene una gran barrera circular de 30 metros perimetrales.

Imagen 2. Representación de una manga

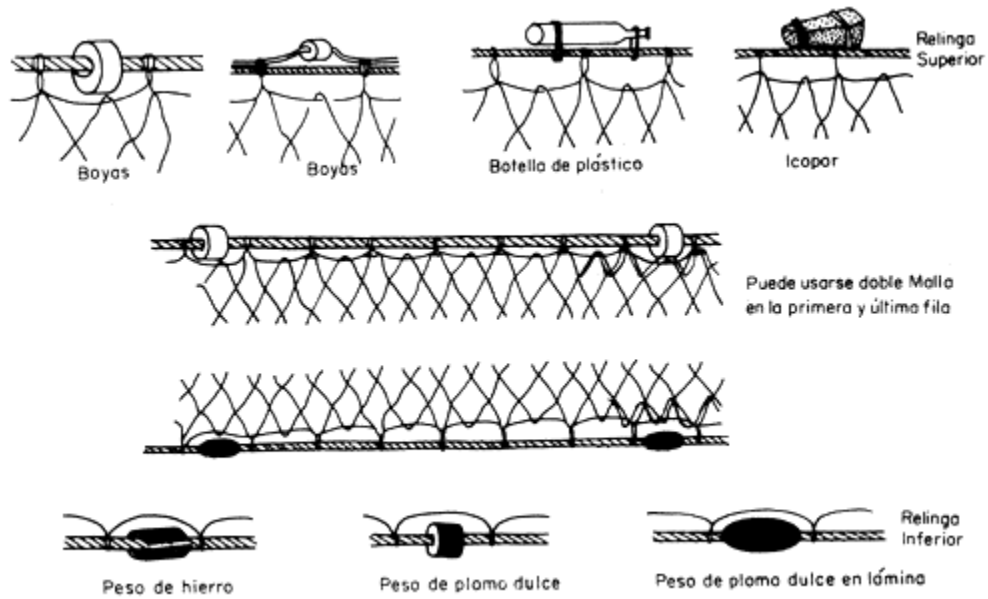


Imagen 3. Atarraya

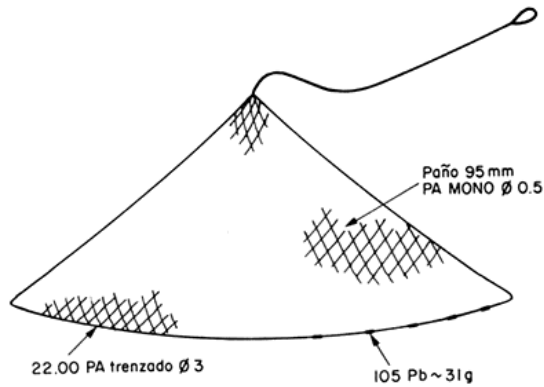
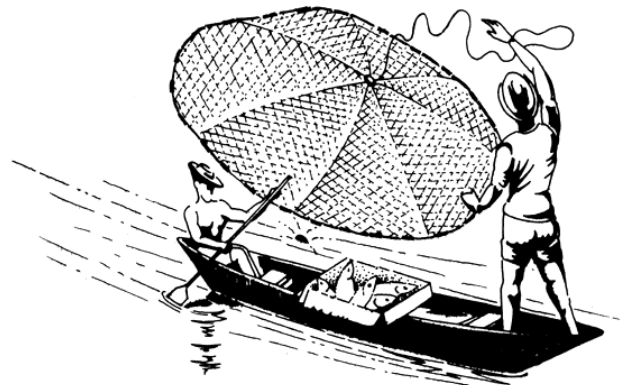
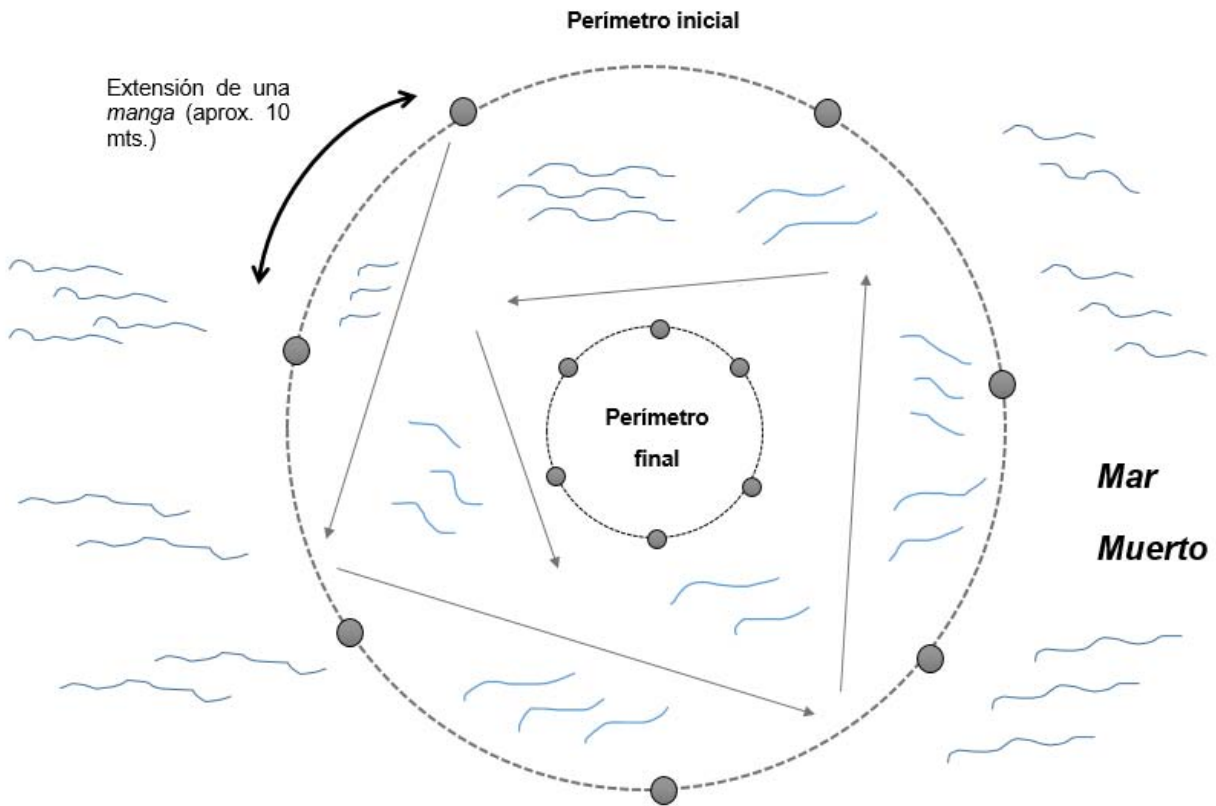


Imagen 4. Representación de pescadores con atarraya



Fuente: Food and Agriculture Organization of the United Nation. Disponible en: www.fao.org/docrep/008/s7088s/S7088S03

Imagen 5. Dinámica de pesca en Cachimbo



Fuente: elaboración propia

La práctica continúa cuando un número reducido de pescadores (normalmente los terceros tripulantes de la canoa), se encargan de ir halando y retirando algunas mangas de tal manera que el perímetro inicial de 30 metros, se reduce a uno de 10 metros. Esto permite acorrallar al cardumen y facilitar la pesca con atarraya. Las flechas dentro del círculo mayor en la *Imagen 5* muestran la forma y dirección en que se realiza este proceso.

Este método llega a ser tardado (requiere de entre 4 a 5 horas), agotador para los pescadores y en ocasiones no asegura pesca. Sin embargo, y en comparación con otras poblaciones aledañas que también se dedican a la pesca, la práctica de los cachimbeños es racional en varios sentidos. Mientras otros métodos llegan a requerir motores y ser más de tipo individual, el método de los cachimbeños no consume tantos recursos; la cooperación del grupo permite que la caza del producto sea mayor cuando existe, pues al

delimitar un gran perímetro, la cantidad de peces que se apresan al interior puede ser en iguales cantidades; debido a que llega a ser un proceso tardado, la práctica también se torna un momento de convivencia para los hombres, mismo hecho que permite planificar la pesca del día siguiente y así continuar un proceso de organización para la subsistencia.

Entre la fauna marina que se consume y comercializa principalmente son las lisas, liseta, lisita, bagre, macabí, mojarra, roma, jaiba, mantarraya, camarón y, en mar abierto, tiburón; años atrás, los huevos de tortuga también fueron parte de estas actividades⁸⁰. Otras especies de fauna que son consumidas entre los pobladores son el venado, el armadillo, chachalaca, patos e iguanas. Queda señalar que los cachimbeños no llevan a cabo un consumo sustentable, es decir, no hay de por medio un plan de manejo de la caza y el consumo de las especies señaladas. Inclusive, algunos pescadores señalaron que ya no hay la misma cantidad ni variedad de fauna marina que otrora llegaban a las aguas del *Mar Muerto*.

En otro orden de elementos, los pobladores de Cachimbo formaban parte del 1.9% de población mexicana que no cuenta con energía eléctrica en sus hogares⁸¹. En el caso de Cachimbo, según autoridades municipales, la razón está en que introducir el servicio en mención implicaría una gran inversión de recursos públicos debido a su posición geográfica. Entonces, se presentan tres opciones: colocar la infraestructura desde el estado de Chiapas, lo cual ya implicaría un asunto entre dos estados; construir sobre el mar desde el municipio de San Francisco del Mar, Oaxaca; o rodear varios cientos de kilómetros sobre la península hasta Cachimbo. La solución por parte de varios actores, ante la falta de decisión gubernamental postergada por décadas, fue la constitución de una

⁸⁰ La práctica de recolección y comercialización de huevos de tortuga constituye un delito en México, ante todo por el peligro de extinción en que se encuentra esta especie. A pesar haber tenido conocimiento de la ilegalidad y las sanciones a las que serían acreedores, algunos cachimbeños, en otros tiempos, se arriesgaron a comercializar con dicho producto para obtener un ingreso adicional. Algunas razones refirieron a que los ingresos provenientes de la pesca no siempre eran suficientes y se debía recurrir a variadas actividades (*v. gr.* elaboración de artesanías con conchas de mar, venta de abarrotes) para subsistir adecuadamente, más aún si había que mantener a una familia numerosa o si los hijos estudiaban fuera de Cachimbo.

⁸¹ *Vid. supra* Capítulo 1.

organización comunitaria que actualmente autogestiona los recursos energéticos obtenidos mediante paneles solares.

De acuerdo con datos oficiales, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) clasifican a Cachimbo como una localidad rural de un grado de marginación *muy alto* y que cuenta con 124 habitantes. Para otros datos que arrojan los censos véase *Tabla 2*.

Tabla 2. Datos poblacionales de Cachimbo en 2010⁸²	
Indicador social	Número de habitantes
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	Sesenta y tres (63)
Viviendas que no disponen de agua entubada en la red pública	Treinta y dos (32)
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	Treinta (30)
Viviendas que no disponen de drenaje	Veintiuno (21)
Viviendas con piso de tierra	Diecisiete (17)
Viviendas que no disponen de energía eléctrica	Veinticinco (25)
Viviendas que no disponen de excusado o sanitario	Veintiuno (21)

Ahora bien, respecto a la información oficial arriba señalada, se tienen que hacer ajustes y recuentos. Por ejemplo, en cuanto al indicador *Viviendas que no disponen de energía eléctrica* es de cuestionar la cifra debido a que los cachimbeños no habían tenido energía eléctrica desde la fundación de la comunidad, es decir, aproximadamente cien años. Sucede lo mismo con el dato de agua entubada debido a la imperiosa necesidad de energía eléctrica para hacer funcionar los sistemas que distribuyen y bombean el agua. Finalmente, el drenaje no existe en esta comunidad ya que, por su posición geográfica, no

⁸² Elaboración propia con base en: SEDESOL, “San Francisco Ixhuatán, Oaxaca” [en línea]. Visto el 11 de febrero de 2016, disponible en: www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Informes_pobreza/2014/Municipios/Oaxaca/Oaxaca_143.pdf

tienen conexión con un sistema de tratamiento de aguas; en vez de ello, recurren a fosas sépticas o baños ecológicos para satisfacer dicha necesidad.

Como se explicó, sus condiciones geográficas les aseguran alimento y un sustento, al mismo tiempo que los expone a diversos riesgos. Sobre estos últimos, el más reciente y de gran magnitud fue el impacto de un fenómeno natural. El 29 de mayo del año 2013 el huracán *Bárbara* devastó comunidades costeñas de Chiapas y Oaxaca, siendo el primer Estado el más afectado en número de municipios.

Según información de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) el huracán alcanzó la categoría uno⁸³ y, de acuerdo con la trayectoria, impactó en los límites de Oaxaca y Chiapas⁸⁴, exactamente donde se encuentra Cachimbo. El día 4 de junio de 2013, seis días después que tocara tierra, la Secretaría de Gobernación (SEGOB), a través del Diario Oficial de la Federación (DOF), emitió una Declaración de Desastre Natural en cinco municipios de Oaxaca: Chahuities, San Dionisio del Mar, San Francisco Ixhuatán, San Francisco del Mar y San Pedro Tapanatepec⁸⁵.

A pesar de que la Declaratoria de Desastre Natural, emitida en el DOF, indica el acceso a recursos del Fondo de Desastre Naturales para la reparación de daños en los municipios afectados, en Cachimbo dicho apoyo no llegó sino hasta dos años después. Desde 2014 las condiciones de algunos recintos en Cachimbo como la iglesia o el centro de salud siguen en las mismas condiciones (*vid.* Anexo ii). A falta de capital económico y con ingresos *per cápita* bajos, a los pobladores les ha costado resarcir los daños por sí mismos.

Su condición se vuelve compleja al saber que pueden ser objetivo para ladrones en lancha; la disputa territorial por su asignación al Municipio San Francisco Ixhuatán o a

⁸³ La categoría uno de huracanes es la más baja en cuanto peligrosidad en la escala Saffir-Simpson. Estos huracanes generan vientos de 119 a 153 km/h, afectando principalmente a zonas costeras y puertos, donde casas que no estén bien sedimentadas o hechas con material poco resistente pueden sufrir graves afectaciones. Estas características coinciden con los estragos que ocasionó *Barbará* en Cachimbo. *Vid.* Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (s/a), “Categoría de huracanes” [en línea].

⁸⁴ Rolando Aguilar; Gaspar Romero, “Huracán *Bárbara* toca tierra en Chiapas, informa CONAGUA” [en línea].

⁸⁵ Diario Oficial de la Federación, *Declaratoria de desastre natural...* [en línea].

San Francisco del Mar; el tráfico de huevos de tortuga en sus tierras; o bien, el conflicto que pudiera resurgir entre los grupos culturales huaves y zapotecas dentro de la *isla*. Los cachimbeños, ante lo ocurrido, se encuentran *entre la espada y la pared*: por una parte, su comunidad es el lugar donde nacieron y por ende mantienen un fuerte arraigo cultural e identitario con su territorio, además de que les provee lo necesario para vivir; por el otro, las condiciones meteorológicas podrían repetirse y ser aún más devastadoras. Por lo anterior, abandonar la comunidad implicaría la posibilidad de un despojo territorial por otros grupos⁸⁶.

2.2. El CCESC: antecedentes y trayectoria

El acontecimiento del huracán *Bárbara*, a pesar de haber sido un evento que dejó estragos, también fue una oportunidad para evidenciar la condición de comunidades como Cachimbo que, por ejemplo, no poseen servicios públicos básicos. A partir de esta experiencia, y de un conjunto de acciones, cuatro mujeres de dicha localidad llegaron a capacitarse en lo relacionado a energía solar fotovoltaica, directamente en Tilonia, Rajasthan, República de la India, entre los años 2013 y 2014.

Para ello, en junio de 2013, integrantes de la actual Asociación Civil (A.C.) Comité Autonomista Zapoteca “Che Gorio Melendre” (de aquí en adelante Comité Melendre) fueron contactados por representantes del Barefoot College⁸⁷, con la intención de coordinar acciones que llevaran a mujeres de alguna comunidad oaxaqueña, hasta ese momento incierta, a participar en un programa internacional de energía renovable.

El Comité Melendre se encargó de buscar y seleccionar una comunidad que careciera de energía eléctrica, para que algunas de sus habitantes pudieran participar en un proyecto denominado *abuelas solares*⁸⁸. El trabajo de sondeo que realizó el Comité

⁸⁶ Después de los estragos que dejó *Barbará*, la gestión municipal de San Francisco Ixhuatán solicitó recursos federales para la construcción de viviendas para los cachimbeños; *vid.* Anexos ii. A la fecha, sólo han sido habitadas un par de moradas ya que dejar Cachimbo, significa para sus habitantes dejar un modo de vida y subsistencia. Cabe decir que los nuevos hogares construidos se ubican en la zona poblada en el centro de San Francisco Ixhuatán.

⁸⁷ Esta organización también es conocida, por su traducción al español, como la *Universidad de los Pies Descalzos*.

⁸⁸ Cuando se utilice *abuelas solares* en estilo cursiva, referirá al programa perteneciente al Barefoot College; en cambio, referirá a los actores sociales cuando se presente en letra de molde.

Melendre arrojó dos posibles candidatos: Cachimbo o una comunidad enclavada en la Sierra Norte de Oaxaca. Encontraron, en la primera opción, la comunidad idónea para este proyecto, porque desde su fundación había sufrido falta de electricidad; además de haber quedado en malas condiciones después del huracán *Bárbara*. Esta decisión fue comunicada y sugerida al Barefoot College.

Para junio del 2013, el director del Barefoot College, Bunker Roy, visitó Cachimbo y seleccionó personalmente a las mujeres que participarían en el proyecto. Su arribo a la comunidad fue guiado por integrantes del Comité Melendre, mismos que darían seguimiento y acompañamiento a las mujeres seleccionadas hasta el momento de su partida a Tilonia, República de la India. El procedimiento de selección de Bunker Roy, de acuerdo con el testimonio de Beatriz Morales, integrante del Comité Melendre, fue de tipo intuitivo y tácito:

Llegamos con Bunker, seleccionó a las abuelas. Primero dividió entre hombres y mujeres, luego abuelas desde 40 años hasta menos de 50. Son abuelas relativamente jóvenes. Después las separó y con el *dedito* las escogía [*con su dedo índice, Beatriz recrea la forma en que Bunker Roy seleccionó a las abuelas*] [...] No era azar. De hecho, después nos explicó que él aprende mucho del lenguaje corporal porque en la *Universidad de los Pies Descalzos* el idioma que hablan los maestros es el inglés y llegan abuelas de cincuenta y tantos países ¿cómo dan las clases o cómo es que aprenden estas señoras? con las señas, con el cuerpo [...] El cuerpo dice mucho. Y en ese sentido es lo que él observaba: mujeres líderes, mujeres fuertes, que tienen esa fuerza para sobrevivir lejos de su familia, dejar a los nietos.⁸⁹

Habiendo seleccionado a las mujeres que participarían en el programa, el Comité Melendre se encargó de dar seguimiento y apoyarlas con los trámites institucionales para lograr su viaje. Una de sus primeras acciones fue obtener los pasaportes de las cuatro mujeres; sin embargo, entre los requisitos para emitir dicho documento oficial está el acta de nacimiento, misma que las cachimbeñas no poseían por ser las suyas extemporáneas⁹⁰.

Para el mes de septiembre, entre el Comité Melendre y los cachimbeños reunieron todos los documentos necesarios, puesto que el día 15 del mencionado mes se tenía

⁸⁹ Entrevista realizada a Beatriz Morales Ruiz, 4 de noviembre de 2015, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca.

⁹⁰ A finales de enero de 2016, Miguel Ángel Osorio Chong, actual secretario de Gobernación, cifró el número de habitantes mexicanos pertenecientes a comunidades indígenas que no poseen acta de nacimiento siendo un aproximado de 4 millones. Para el secretario, el Estado dota de identidad y derechos al ciudadano mediante este documento. *Vid.* Elio Henríquez, “Garantizado, el derecho a la identidad indígena”, p. 3.

planeada la salida de las mujeres hacia la República de la India. No obstante, el 13 de septiembre Juan Carlos Ruiz Guadalajara, investigador del Colegio de San Luis, A.C., emitió en la sección de “Opinión” del diario *La Jornada*, un comentario que provocó el retraso de su salida, arriesgando incluso la cancelación del proyecto para los cachimbeños.

En dicho artículo, cuestiona el papel de la CFE por el uso preferente que da a la energía obtenida de los campos eólicos del Istmo de Tehuantepec en beneficio de las empresas y, ante todo, el nulo aprovechamiento de este recurso por las comunidades locales. A partir de ello señala directamente al Barefoot College como parte de un “despliegue de organizaciones no gubernamentales transnacionales y mercenarias para penetrar comunidades”⁹¹, indicando que la organización india obedece y responde a los intereses de una empresa aliada, en este caso la italiana ENEL Green Power.

Las afirmaciones referidas en la nota periodística provocaron indignación en el Comité Melendre y, al mismo tiempo, el retraso en la salida de las cachimbeñas⁹². Finalmente, las cuatro mujeres viajaron hacia su destino el 25 de octubre del 2013, regresando a su comunidad el 21 de marzo de 2014.

En otro orden de eventos, la comunidad de Cachimbo e integrantes del Comité Melendre, mediante asambleas comunitarias, anticiparon la formación de una organización que fuese capaz de gestionar los recursos energéticos, próximos a obtenerse con la aplicación del conocimiento de las abuelas solares. Por ello, acto seguido a la selección de las abuelas solares inició un nuevo proceso organizativo:

El domingo 28 de julio [de 2013] cinco integrantes y voluntarios del Comité Autonomista Zapoteca “Che Gorio Melendre” acudieron a la comunidad de Cachimbo, en San Francisco Ixhuatán, para apoyar a sus habitantes a dar los pasos necesarios para constituir un Comité Solar, a manera de cooperativa [...]. Dicha organización contaría exclusivamente con integrantes de la comunidad beneficiaria, cinco de los cuales se desempeñarían como

⁹¹ Cfr. Juan Carlos Ruiz Guadalajara, “¿El viento es nuestro?”, P. 20.

⁹² Integrantes del Comité Melendre narraron que, al momento de la aparición del artículo, la cancillería india decidió declinar el proyecto en México por posibles afectaciones a la relación entre los países y a la misma imagen de la República de la India. Dicho asunto se resolvió, según el testimonio de integrantes del Comité Melendre, por la solicitud personal que Bunker Roy, director del Barefoot College, hizo al embajador de la India. Lo antes dicho por mis informantes clave no lo podemos constatar en ningún documento oficial o hemerográfico ya que, en sus palabras, aconteció *tras el telón*. Este acontecimiento, hasta el registro que realicé, no había sido comentado públicamente.

miembros de su Consejo Directivo (tres mujeres y dos varones) [sic], para vigilar y dar seguimiento a la instalación de los paneles solares.⁹³

No obstante, sería hasta el 26 de mayo de 2014 que la organización se registrara como A.C. frente a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y posteriormente obtendría su Registro Federal de Contribuyente (RFC); el 19 de junio en la ciudad de Juchitán⁹⁴. Diversos motivos llevaron a los cachimbeños decidieron registrarse por esta modalidad y bajo ese marco jurídico, se debe a diversos motivos.

Uno de ellos es la transparencia en la rendición de cuentas. Cabe mencionar que los *equipos solares* —compuestos de un panel de 45 watts (w), 3 lámparas de pared, un quinqué solar con panel de 10 w, un inversor y una pila—, pertenecen al CCEESC, y no a una persona o grupo de personas. Además, los cachimbeños usuarios los equipos solares tienen control de éstos bajo un contrato de comodato⁹⁵. En otras palabras, los equipos solares no son vistos como una propiedad individual en sí; en cambio, se perciben como un bien colectivo y que para su mantenimiento es necesario cubrir mensualmente una cuota de \$150 pesos, o bien, \$5 pesos diarios. Entonces, el registro institucional que se realizó cubre la intención de otorgar a los usuarios recibos de sus pagos y, en caso de requerirlo, la facturación de los mismos.

Un segundo motivo consiste en sostener y dar continuidad al proyecto. El pago realizado mensualmente por los cachimbeños se acumula en un fondo de ahorro. Así, se puede recurrir a este recurso en el momento de requerir la reparación de un equipo (*v. gr.* comprar una batería nueva, reemplazar un foco fundido, etc.); para el traslado de las abuelas solares a otras comunidades; o bien, mejorar y potenciar los sistemas tecnológicos otorgados⁹⁶.

⁹³ Comité Melendre, “Inicia la conformación del Comité Solar de Cachimbo” [en línea].

⁹⁴ Comité Melendre, “Se crea el Comité Comunitario de Electricidad ‘Sol de Cachimbo’” [en línea].

⁹⁵ Esta figura fue propuesta por integrantes del Comité Melendre, pues así lo dejó en claro Gubidxa Guerrero: “[...] los contratos de comodato los propusimos nosotros ¿por qué? porque todos los equipos no son de ningún individuo de Cachimbo, son del Comité Comunitario de Electricidad, y el Comité Comunitario de Electricidad juega el papel que CFE juega en México”. Entrevista a Gubidxa Guerrero, 10 de noviembre de 2015, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca.

⁹⁶ Una preocupación latente que pude percibir tanto en las abuelas solares como en algunos usuarios, refiere al deseo de mayor captación energética a través de los equipos del CCEESC. Si bien éstos cumplen su función primordial, las

Parte del fondo de ahorro también es destinado al pago de las abuelas solares. Las cachimbeñas, antes de capacitarse en energía solar fotovoltaica, se dedicaban prioritariamente a labores en casa (*v. gr. limpiar y preparar el pescado*), actividades que ya no se realizan con la misma frecuencia pues ahora dedican ciertas temporadas del mes a los equipos solares. Conscientes de este cambio en sus hogares, y de sus implicaciones, el CCESC decidió dirigir el 15% de lo recabado mensualmente a las *ingenieras solares*; es decir, a cada una de las dos abuelas en activo⁹⁷ le corresponde el 7.5% de los ingresos⁹⁸.

Como ya se comentó, el CCESC está integrado exclusivamente por beneficiarios de la comunidad de Cachimbo, así como localidades circunvecinas en Chiapas y Oaxaca. Los usuarios de los equipos solares, mediante asambleas comunitarias, deciden las acciones a llevar a cabo, así como aspectos regulativos en el proceso de electrificación comunitaria. Cabe decir que, para regular este proceso, la estructura del CCESC está conformado por un presidente, un secretario y una tesorera.

En resumen, el CCESC cumple varias funciones como organización social. En principio es un trabajo colaborativo, donde los usuarios de los paneles solares retribuyen⁹⁹ al CCESC parte lo que les fue entregado. Es por ello que se posibilita la continuidad económica y social del proyecto. Además, es pensado como un muro de contención en términos de problemas e imprevistos, puesto que, al ser la figura de autoridad en el proceso de electrificación, que aguarda una forma de participación horizontal en su proceder, se posibilitan decisiones tomando en consideración las opiniones y

abuelas solares han manifestado tener como proyecto la modificación de los sistemas originales, adaptándoles una batería y panel solar extra y con ello poder abastecer de más electricidad a los usuarios del CCESC.

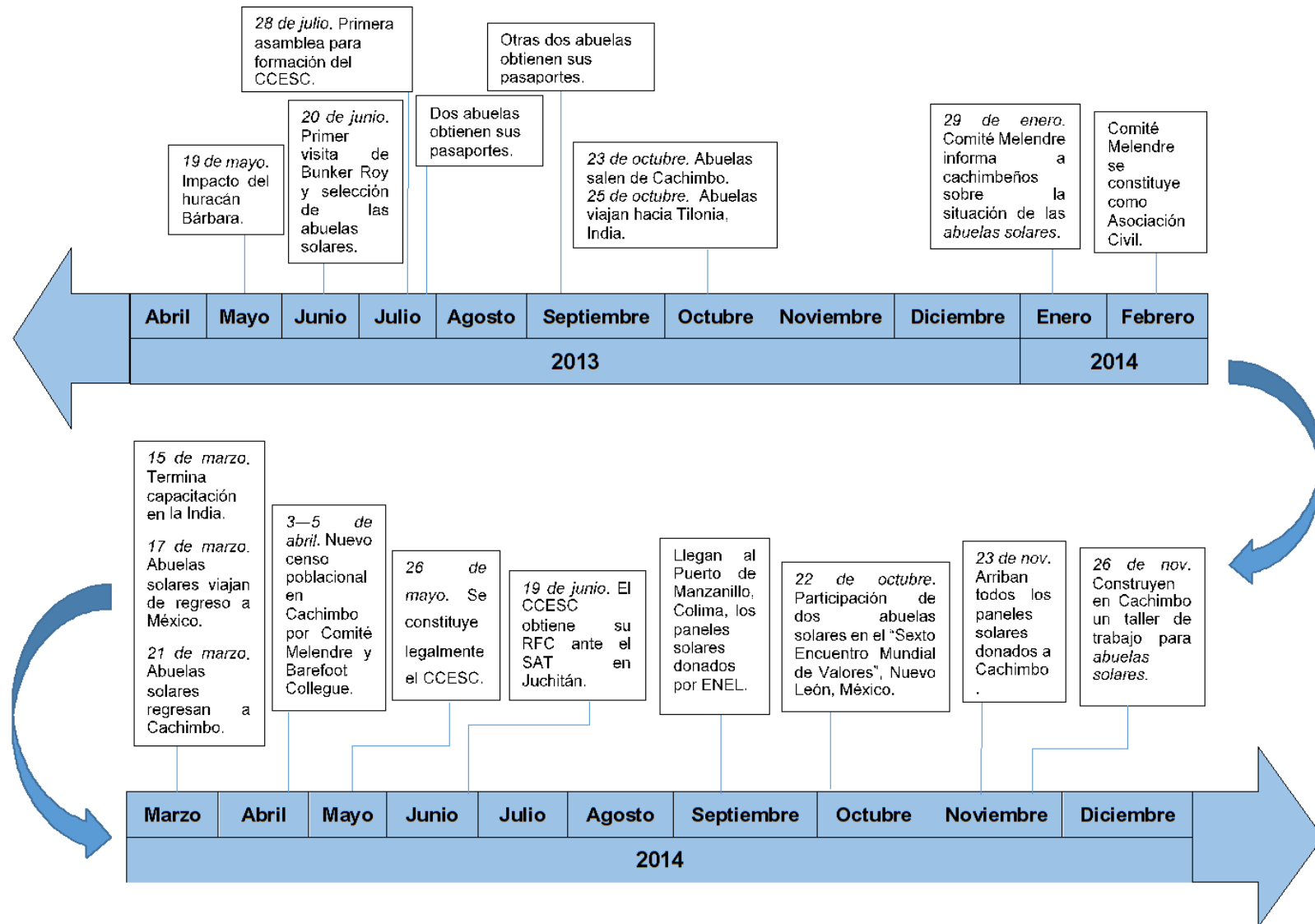
⁹⁷ Originalmente, el 30% de lo recabado por el CCESC sería destinado a los sueldos de las abuelas solares pues, como ya se dijo, fueron cuatro mujeres las que viajaron a la República de la India para su capacitación en energía solar. A pesar de esto, dos de las mujeres mareñas decidieron dejar de ser parte de las abuelas solares de Cachimbo. Las causas de este distanciamiento se explicarán en las siguientes páginas.

⁹⁸ Gubidxa Guerrero, "La autosuficiencia eléctrica de un pueblo pesquero" [en línea].

⁹⁹ En términos de retribución hago referencia a lo monetario, es decir, la cuota mensual por el uso de los equipos solares. Además, podemos hablar de una retribución simbólica a través del reconocimiento y admiración que hay hacia las abuelas solares debido a su capacidad técnica en torno a los paneles solares, misma que permite la electrificación de los hogares mareños. Finalmente, podemos referir a una retribución en términos de relaciones de poder ya que al ser las abuelas solares quienes, hasta la fecha, ejercen un saber especializado, constituyen una autoridad moral a la que los usuarios ceden su voluntad; después de todo, sin las abuelas solares, sostener la electrificación comunitaria sería menos probable.

preocupaciones de los usuarios. Finalmente, puedo decir que este proyecto integra diferentes conocimientos, aplicando equitativamente el conocimiento técnico en convergencia con los conocimientos tradicionales que diariamente son practicados.

Imagen 6. Línea de tiempo sobre la formación del CCESC



Fuente: elaboración propia

Imagen 7. Ruta de viaje de las abuelas solares



Fuente: elaboración propia. La ruta que siguieron las abuelas solares fue de Cachimbo a la Ciudad de México, donde abordaron un vuelo hacia la República de la India, haciendo escala en Frankfurt, Alemania. En su destino final, Tilonia, India, permanecieron 5 meses.

2.3. Los actores y la organización social

En este apartado se presentarán los actores centrales que fueron parte del caso en análisis. En principio, el análisis se fundamenta en la idea de agencia en los actores sociales. En efecto fue Erving Goffman, sociólogo de origen canadiense, con el quien puso en el mapa de las ciencias sociales y humanidades el concepto de *actor* por medio del interaccionismo simbólico; posterior a este aporte, se han formado diferentes nociones al respecto, aunque siempre señalando la capacidad de acción y decisión en los sujetos¹⁰⁰. Un actor social no se limita únicamente a un individuo, aunque bien puede serlo; esta categoría va desde un pequeño grupo —como en este caso estudiado—, hasta la sociedad misma¹⁰¹.

Rescato la importancia y presencia de la agencia; de todas formas, cabe una aclaración importante. Es cierto que cada actor tiene capacidad de elegir actuar —o no actuar— en ciertas circunstancias, entonces, hay una racionalidad de por medio en dicho proceso. Aun así, dicha racionalidad no es enteramente *racional*; es decir, siempre estará condicionada por el sistema social en el que se encuentra y las relaciones de poder que lo atraviesan, y por las consecuencias no deseadas de la acción, así como los denominados *efectos perversos*. A pesar de que un actor planee su proceder a manera de una máquina perfectamente sincronizada y articulada, lo cierto es que en los hechos siempre se verá constreñido por diversos factores, obteniendo resultados diferentes a los esperados.

Lo anterior es relevante en este análisis por algunos motivos. En primera instancia, se relaciona con el carácter dinámico de la cultura: una comunidad tradicional bien puede incorporar conocimientos y prácticas ajenos a su marco cultural y esto, por sí mismo, no implica un etnocidio o epistemicidio. Después, la acción colectiva y la constitución de una organización tienen varias limitaciones y de cierta manera está expuesta a la contingencia. Finalmente, los actores sociales constantemente construyen situaciones nuevas y

¹⁰⁰ Omitir una acción también es parte de la agencia de las personas, pues deciden, por motivos e intereses varios, no hacer uso de su libertad por mínima que sea. Por eso decimos, que normalmente cedemos nuestra agencia ya que siempre podemos tener una respuesta y decidimos no materializarla, o bien, la materializamos no actuando.

¹⁰¹ Gilberto Giménez, “Para una teoría del actor en las Ciencias Sociales...” , pp. 145-147.

soluciones a las condiciones previas —nuevamente— bajo un sistema de limitaciones y mediante un marco cultural que los orienta.

Aclaro dos maneras de entender la organización social, a saber, organización como *estructura* y organización como *forma*. La primera refiere a una expresión cultural de los grupos sociales; es decir, la forma que se tiene para dar sentido a la realidad y organizar los campos de tal manera que permita su interpretación e intervención¹⁰². La segunda, la entiendo como un constructo artificial y contingente, un vehículo que los seres humanos ideamos para dar respuestas a diversas problemáticas a través de la cooperación y la acción colectiva¹⁰³. A pesar de centrar el análisis del CCESC en la segunda acepción, cabe decir que ambas coinciden en ser *procesos* inacabados en constante reformulación; además, toda organización, como constructo y forma, se configura de acuerdo a una forma simbólica de vida, o sea, sobre una organización como estructura.

Tanto el Barefoot College, Comité Melendre y el CCESC, coinciden en ser organizaciones civiles, agrupaciones que, con distintos grados de experiencia, buscan fines sociales. En términos de lo que es una organización, estos tres actores también coinciden en que (1) no buscan enriquecimiento económico; (2) establecen objetivos valiosos por los cuales perpetuar la organización; (3) crean reglas o normas, explícitas e implícitas, que faciliten la cooperación; (4) sus integrantes mantienen creencias en común que generan cohesión e identificación entre sí; (5) internamente existe, por mínima que sea, una división del trabajo que establece cierto tipo de relaciones y actividades; (6) siempre existe una autoridad que guía, delimita o controla hacia adentro, sin importar su posicionamiento como *horizontales* o *verticales*; (7) son respuestas intencionadas, contingentes y momentáneas para coordinar esfuerzos y resolver problemas; (8) sus

¹⁰² La antropología social y la etnología del siglo XX estudiaron ampliamente esta forma de organización, sobre todo en comunidades tradicionales, analizando categorías como el compadrazgo, grupos familiares, matrimonio, mayordomías, entre otras.

¹⁰³ La sociología de la segunda mitad del siglo XX, en concreto, la sociología de las organizaciones (avocada a estudiar las empresas) y la sociología de la acción (estudiando formas de acción colectiva hasta movimientos sociales), constituyen algunos referentes de este campo.

integrantes siempre mantienen un mínimo de libertad y; (9) sus resultados están condicionados por el medio, recursos, oportunidades y capacidades¹⁰⁴.

Existen dos distinciones sustanciales que tienen el Barefoot College y el Comité Melendre frente al CCESC. Mientras los dos primeros dirigen sus acciones para conseguir propósitos beneficiando a grupos que no necesariamente forman parte de su organización (*v. gr.* pueblos sin servicios básicos o grupos barriales), el tercero sólo compartirá sus bienes colectivos¹⁰⁵ a los individuos que acepten las reglas para ingresar y mantenerse en la organización. Esto lleva a la segunda distinción. Ya que la integración a los dos primeros actores es completamente voluntaria, en el CCESC lo es parcialmente; es decir, los usuarios de esta organización solicitan de manera voluntaria los equipos solares, pero su permanencia conlleva condiciones más cerradas (*v. gr.* cubrir una cuota mensual).

La organización, aunque a veces lo experimentemos así, no es algo metafísico, tampoco está por encima de nosotros y que sólo internalizamos; es más que empresas, pandillas, conjuntos, o sea, más que una “suma de partes”. La organización en la sociedad no se representa tampoco la metáfora de las *muñecas rusas*, donde la sociedad sería la figura más grande, y las organizaciones y los actores la figura mediana y pequeña, respectivamente. Es, en cambio, la agencia de los actores, la forma en que se relacionan y la manera de *vivir organizando*, lo que conforma la organización y a su vez un fragmento de la sociedad. Somos los escritores, pero también los personajes de una compleja obra.¹⁰⁶

En lo que sigue me enfocaré en tres actores centrales: el Barefoot College, Comité Melendre y las abuelas solares. Esto porque considero que su participación tiene gran

¹⁰⁴ Sara Gordon, “Cooperación, redes y rendimiento social de las organizaciones de acción colectiva”, pp. 42-43; Jeffrey Pfeffer, *Nuevos rumbos en la teoría de la organización*, pp. 6-9; José Ruiz Olabuenaga, *Sociología de las organizaciones*, pp. 53-65.

¹⁰⁵ Decimos *bienes colectivos* porque, como lo refiere Mancur Olson, economista y sociólogo estadounidense, son “los bienes característicos de la organización [...] sólo cuando se trata de finalidades comunes o de bienes colectivos puede ser indispensable la acción organizada o de un grupo”. Como se dijo en páginas anteriores, los paneles solares del CCESC no pertenecen propiamente a un individuo sino a la organización, y esta los distribuye a quienes lo soliciten y necesiten. Mancur Olson. *La lógica de la acción colectiva*, p. 26.

¹⁰⁶ Bruno Latour, “‘What’s the story?’ Organizing as a mode of existence”, pp. 11-12.

relevancia para el análisis este caso de apropiación tecnológica. En cuanto al CCESC, su relevancia se expondrá con mayor detalle en el tercer capítulo. A pesar de ello, la siguiente tabla contiene en resumen las acciones de otros actores implicados en el caso, mismas acciones que fueron fundamentales para la consecución de un proceso de apropiación tecnológica.

Tabla 3. La participación de los actores sociales	
Actor social	Forma de participación
Abuelas solares	Disposición de viajar y aprender lo relacionado a la energía fotovoltaica e implementar sus conocimientos en la comunidad.
Comité Melendre	Acompañamiento y apoyo a las cuatro mujeres cachimbeñas, antes y durante su capacitación, así como después de su llegada.
Barefoot College	Facilitación de medios de comunicación, capacitación técnica, apoyo económico y espacios de dispersión.
Secretarías del Estado Mexicano	Flexibilización del sistema de becas mexicanas de intercambio académico con Universidades de la India para la inclusión de las cuatro mujeres cachimbeñas.
Estado Indio	Costeo de vuelo redondo México-India para las cuatro mujeres cachimbeñas.
Empresa ENEL Green Power	Donación de 80 paneles solares para la electrificación de Cachimbo y apoyo en la renta de inmueble en Juchitán, Oaxaca, para el resguardo de los mismos.
Organización de las Naciones Unidas (ONU) – Mujeres	Costeo de los gastos de estancia (hospedaje, alimentos, seguro médico) de las cuatro mujeres cachimbeñas.

2.3.1. El Barefoot College y la cooperación sur-sur

El Barefoot College es una organización social que se fundó en el año 1972 en la ciudad de Tilonia, Rajasthan (República de la India), por Bunker Roy quien, actualmente es su director. Desde sus inicios ha orientado su trabajo hacia población rural de escasos recursos que comúnmente tiene un nivel de educación elemental o bien carece de educación formal. Sus actividades se articulan principalmente en 3 ejes: energía solar, autosuficiencia hídrica y educación infantil comunitaria¹⁰⁷. Habría que mencionar dos aspectos centrales que interesan: los actores que selecciona para el proyecto de las *abuelas solares* y la forma en que constituye sujetos sociales a través del conocimiento tecnológico.

De acuerdo con esta organización sus valores se basan en la equidad, decisiones colectivas, descentralización, independencia y austeridad. Dichos valores guían sus intenciones de enseñar un conocimiento técnico que sea útil para satisfacer las necesidades de las comunidades; que a su vez pueda adaptarse a su forma de vida y medioambiente, y así cambiar su situación de manera favorable.

Sobre el eje de la energía solar, se agrupan 4 proyectos: calentadores de agua solares, estufas solares, destiladores de agua y electrificación comunitaria. En este último proyecto es donde se inserta el caso aquí analizado. La dinámica consiste en seleccionar a mujeres que sean abuelas provenientes de comunidades sin electricidad. Según Bunker Roy, se selecciona a este tipo de personas debido a que tienen más arraigo cultural; además porque aun después de la capacitación otorgada y con el conocimiento aprendido, él asegura, las abuelas solares no saldrán de su territorio para buscar empleo en algún otro lugar¹⁰⁸.

¹⁰⁷ Barefoot College, "Solutions" [en línea]. Visto el 22 de febrero de 2016, disponible en: www.barefootcollege.org/solutions/

¹⁰⁸ Este dato fue confirmado tanto por las abuelas solares como por integrantes del Comité Melendre; asimismo, en conferencias y entrevistas disponibles en línea, Bunker Roy confirma dicho pensamiento. A observación de la Doctora Charlyne Curiel, asesora de la presente investigación, consideramos que esta forma de seleccionar mujeres adultas por los motivos descritos, puede ser un tanto pernicioso. Esto debido a que se considera implícitamente a la mujer como la persona que debe quedarse forzosamente en la comunidad y no salir de ésta en busca de nuevas oportunidades. En otras palabras, se esencializa el papel de la mujer adulta de zonas rurales. Además, hay contextos como el mexicano donde las comunidades rurales, tradicionales y/o indígenas están acostumbradas a migrar

Asimismo, los modelos de transferencia tecnológica¹⁰⁹ implementados durante la segunda mitad del siglo XX eran dirigidos de países del norte a países del sur (relación *norte-sur*). Utilizando la terminología de aquellos años, era una transferencia de los países desarrollados a los subdesarrollados o del tercer mundo. Eran en suma asistencialistas y no veían agencia alguna en las poblaciones de destino. En cambio, el modelo del Barefoot College intenta ser horizontal y ampliamente participativo con las mujeres que se integran al proyecto. En vez de realizar una simple donación de ciertos artefactos tecnológicos, procuran generar aprendizaje en torno a los mismos artefactos para la futura gestión por parte de los beneficiarios.

Hay una clara relación de solidaridad basada en la acción colectiva internacional. Paralelamente, es una acción colectiva dirigida a comunidades de países del *sur* (relación *sur-sur*), esto es, poblaciones de África, Asia y regiones de América, que se encuentran en condiciones de inequidad social. Lo interesante en la retórica del Barefoot College, y en especial del programa de las *abuelas solares*, es que los desposeídos y marginados enseñan a otros desposeídos y marginados.¹¹⁰ Cabe señalar brevemente que los profesores-capacitadores que enseñan a las mujeres, eran otrora gente sin educación formal y/o provenientes de contextos desprovistos de oportunidades.

A mi parecer, estos proyectos trascienden un fenómeno de solidaridad meramente caritativa para posicionarse como una solidaridad de tipo política; o sea, se encamina a la constitución de actores sociales capaces de aprender a implementar conocimiento tecnológico especializado en sus realidades concretas. Lo anterior implica un desafío tanto

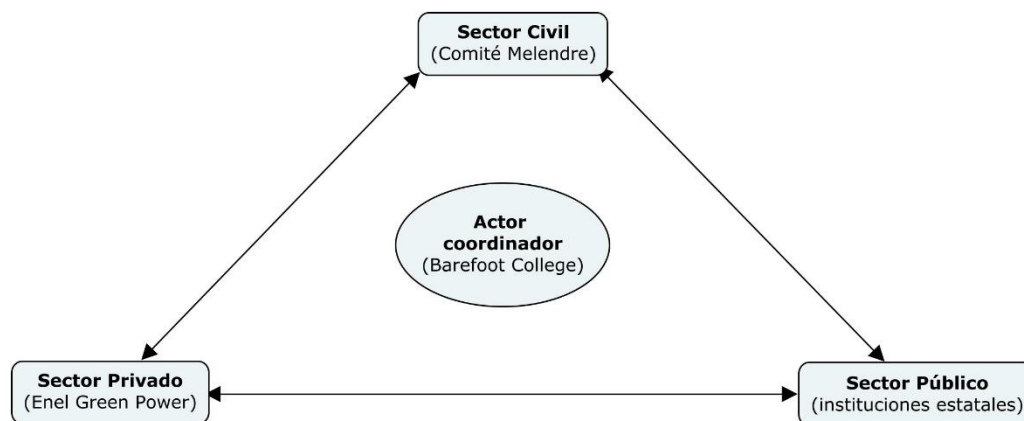
sistemáticamente (los motivos son muy diversos), por lo que creer que las abuelas solares (por ser mujeres, adultas y de zonas rurales) no saldrán de su comunidad refuerza el esencialismo. Esta decisión excluye a hombres jóvenes o adultos que podrían estar en condiciones de participar en este proyecto y de la misma manera contribuir a la causa; desde luego que se entiende la decisión del Barefoot College: las mujeres están estructuralmente condicionadas en prácticamente todas las culturas, dejándolas en inequidad de oportunidades frente a los hombres en varias dimensiones. Creemos que debe considerarse las identidades subjetivas, sin embargo, las capacidades organizativas pueden ser un referente más relevante para los objetivos de las *abuelas solares*.

¹⁰⁹ Al respecto de este concepto y otros similares se profundizarán en el próximo capítulo, *vid. infra* Capítulo 3.

¹¹⁰ Sobre este hecho, tanto la abuela solar Norma como Rosalía, durante las entrevistas, afirmaron que la condición social que compartían con los profesores les ayudó a sentir confianza durante el proceso de aprendizaje; ante todo, y en sus palabras, por la *humildad* que para ellas representaban sus mentores a pesar de su condición. En concreto, hubo una identificación cultural y valorativa que compartieron, reforzaron, o bien, aprendieron.

a las relaciones de poder locales como al modelo cultural de las mujeres. Esta acción se logra bajo la articulación de diferentes actores que coinciden en un mismo horizonte civilizatorio, y que se reconocen como iguales en términos socioculturales¹¹¹.

Ahora bien, en términos de cómo se articulan los actores y las organizaciones para proveer servicios básicos, el Barefoot College sigue un *enfoque emprendedor*, visto desde la perspectiva de H. Jeong, K. Kobayashi y H. Westlund. Los autores señalan algunas virtudes que caracterizan este enfoque partiendo del entendido que una cierta práctica exitosa no necesariamente triunfará en otro contexto, por lo que es necesario el ejercicio de una solución *sui generis* en cada región, esto a través de la cooperación entre gobiernos, empresas y ciudadanos¹¹². El enfoque aventaja en tres cuestiones: (1) frente a la gestión burocrática del Estado para proveer servicios básicos, este enfoque gana en tiempo; (2) las organizaciones civiles pueden ubicar problemas sociales con mayor precisión; (3) es un enfoque que obligatoriamente involucra a la población del problema identificado porque al ser una respuesta adaptada a dicha población, es necesario un aprendizaje colectivo¹¹³.



¹¹¹ Sobre la idea de solidaridad política *vid.* Marco A. Aranda, *¡Si nos tocan a uno nos tocan a todos!* pp. 39-51.

¹¹² Durante la entrevista a Gubidxa Guerrero, director e integrante del Comité Melendre, explicó que en las negociaciones con Barefoot College, les comentaron que en realidad no tienen un único y rígido modelo para implementar con los participantes de *las abuelas solares*. En ejemplo de ello, refirió al caso de Cuba, pues en generaciones pasadas, Barefoot College capacitó a mujeres de la isla con la excepción que el sector privado no colaboró; claramente porque —para entonces— en el país no operaban empresas privadas extranjeras, a lo que el proyecto tuvo que adaptarse a las circunstancias políticas nacionales.

¹¹³ H. Jeong, K. Kobayashi, H. Westlund, “Social capital for sustainable rural regions: the roles of voluntary association-mediated public services”, pp. 308-312. Ahora bien, el modelo expuesto no está exento de desventajas; por ejemplo, alguna de las partes —civil, privado o público— puede omitir responsabilidades o aprovecharse del proceso. Sin ir más lejos, el Estado mexicano fue omiso en la satisfacción de servicios públicos entre la población de Cachimbo.

2.3.2. El Comité Melendre y la mediación

En el año de 2004 se conformó, en el municipio oaxaqueño de Juchitán de Zaragoza, la organización social denominada Comité Autonomista Zapoteca “Che Gorio Melendre”¹¹⁴. Entre sus objetivos está la revaloración de la lengua zapoteca; el rescate de formas de organización y participación tradicionales; la preservación de los recursos naturales de la zona; así como un objetivo ideal para ellos que es la formación de un Estado zapoteca libre y soberano¹¹⁵.

Ante ello, su labor se agrupa en 3 ejes, a saber, cultural, trabajo social y trabajo cívico. En estos se implementan proyectos de diversa índole que van desde proyecciones de cine en espacios abiertos (*v. gr.* parques, vecindarios), publicaciones impresas (*v. gr.* libros, semanarios), fonoteca virtual, alfabetización, participación en procesos electorales, entre otras actividades que buscan estar en consonancia con sus principios.

En otro orden de hechos, y como se dijo al inicio del capítulo, el Comité Melendre fungió como intermediario entre las abuelas solares y el Barefoot College. Para que una acción colectiva trascienda los límites geográficos se necesita de “líneas de interacción existentes o vínculos sociales” donde diversos actores puedan cooperar con los intereses planteados¹¹⁶. Las organizaciones locales como el Comité Melendre son fundamentales para que proyectos como el de las *abuelas solares* puedan realizarse, esto debido a su labor social en las comunidades, el tipo de relaciones sociales que mantienen y su conocimiento amplio de las problemáticas existentes.

En igualdad de importancia están las redes de cooperación que crean los actores para la consecución y el sostenimiento de una acción colectiva. Sara Gordon describe dos formas de redes: la centralizada y la de intermediación. Por ahora hablaremos de la red de intermediación, por el hecho de que, a mi entender, el modelo del Barefoot College

¹¹⁴ El nombre es tomado de un coronel juchiteco que combatió durante el proceso de independencia mexicano, teniendo una fuerte actividad política en el periodo posindependentista. *Cfr.* Gubidxa Guerrero. “¿Quién fue José Gregorio Melendre?” [en línea].

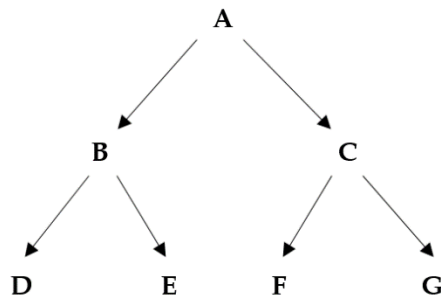
¹¹⁵ Comité Melendre. “¿Quiénes somos?” [en línea].

¹¹⁶ Marco A. Aranda Andrade, *op. cit.*, p. 47.

posibilita este tipo de agencia. En concreto, en dicha red, un actor A toma “la posición de tercero en una triada, por lo cual puede ser un mediador [...] entre un actor B y C, y éstos a su vez median entre D y E y F y G y A, respectivamente”¹¹⁷.

De acuerdo a la posición que Comité Melendre asumió durante el proceso, éstos podrían ser el actor A en la red de intermediación. Cabe señalar la relevancia de este modelo, donde los actores no “monopolizan” los procesos; en vez de ello, el flujo de información, la creación de normas, la toma de resoluciones, el tipo de participación, se acuerdan de manera horizontal con sus partes correspondientes. Así, dentro del *enfoque emprendedor* que aplica el Barefoot College, este tipo de red es un acercamiento —un *zoom*— a las relaciones que se tejen de un lado de los actores.

Imagen 8. Red de intermediación



Fuente: Sara Gordon, “Cooperación, redes y rendimiento social...”, p. 53.

Para el Comité Melendre, su participación se figuró como un *cheque en blanco*; en el entendido de que el proyecto del Barefoot College no conlleva un proceso estrictamente estructurado para su ejecución y gran parte de las decisiones las delega a la organización local seleccionada. Por ejemplo, en cuanto a la elección de la comunidad donde se aplicaría el proyecto, comentaron:

[Nosotros] decíamos que igual y ya tenían el *ojo* puesto en una comunidad y sólo quieren que les operativizemos ¡Pues no! [Nos dijeron] "el proyecto está en ceros, queremos

¹¹⁷ Sara Gordon, *op. cit.*, pp. 52-53.

iniciarlo, queremos que inicie bien y por eso estamos acudiendo a ustedes; nosotros pudiéramos ir a equis comunidad [pero] ustedes conocen el lugar, conocen la zona y entonces pudieran proponer" [...]. Y no es ni la empresa la que selecciona la comunidad, la empresa no entra en este rol, no selecciona las mujeres, no selecciona la comunidad, no nada. Creemos que ésta es una de las claves del proyecto.¹¹⁸

Desde luego, su participación estuvo permeada por encuentros, desencuentros y negociaciones con diferentes representantes. Entre las decisiones que aceptaron, bajo acuerdo con los directivos de la organización india, fue constituirse legalmente como una A.C., cuestión que no fue, al inicio, del todo aceptable. Sobre dicho proceso recuerdan:

[Secretaría de] Hacienda nos dijo "borren esta parte de sus estatutos y no tienen bronca con la deducibilidad [para donaciones]" pero ahí sí dijimos, "pues no, no lo vale, hemos trabajado siempre sin factura, así está bien. [...] Ya bastante hicimos con reconocer al Estado mexicano para que protocolice nuestros estatutos" y eso porque fue como una cortesía; realmente fue eso, una cortesía hacia Bunker. Él nos convenció en ese sentido, no hubo ni presión ni nada. Nos dijo "Barefoot necesita esa figura porque tenemos que rendirle cuentas a la ONU, al gobierno Indio (*sic*) y ellos nos van a preguntar 'y bueno ¿quién es su ONG aliada en México?'"¹¹⁹

Esto se viene a colación porque la *negociación* es un elemento relevante para la cooperación y, por ende, para la acción colectiva y la organización social. Retomando que cada actor siempre mantendrá un margen de libertad, será con dicha condición que se negocian los términos en que el actor cooperará¹²⁰. Del planteamiento anterior se desprende que a través de la cooperación el actor podrá intentar equilibrar las relaciones de poder, de intercambio, ajuste de recursos y capacidades, así como las futuras condiciones de negociación dentro de la relación¹²¹.

¹¹⁸ Entrevista a Gubidxa Guerrero, 4 de noviembre de 2015, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca.

¹¹⁹ Entrevista a Gubidxa Guerrero, 6 de noviembre de 2015, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca.

¹²⁰ Este elemento, la negociación, es uno de los elementos centrales para lograr la cooperación, dentro del análisis de los sociólogos M. Crozier y E. Friedberg sobre la cooperación. El otro elemento es la incertidumbre, que se retomará en el siguiente capítulo. En sí, ambos presupuestos son notables porque los autores parten de que los actores sociales se piensan comúnmente como agentes con una racionalidad ilimitada y libertad absoluta. Michel Crozier y Erhard Friedberg, *El actor y el sistema...* pp. 18-19; 25; 45-46; 65.

¹²¹ El sociólogo Alberto Melucci también ha visto en la *negociación* un elemento que recurrentemente aparece en los procesos de acción colectiva y organización. Esto debido a que la acción colectiva si bien es contingente, también es

Ahora bien, un actor no cooperará a menos que obtenga ciertas garantías en su participar dentro de la acción colectiva a la que se suma pues, en parte, es cierto que los actores buscarán un margen de ganancia o al menos no perder con su proceder. Esto lo podemos ver al inicio de las negociaciones entre el Comité Melendre, Barefoot College y la empresa Enel Green Power:

Gubidxa Guerrero: [...]nosotros decíamos, pretextándonos, más bien argumentando: "es que es muy difícil nuestra situación; es que no estamos constituidos legalmente [...]. Hemos trabajado de manera muy transparente y formal desde hace 11 años, pero legalmente no estamos constituidos pues no tenemos personalidad jurídica y no vamos a poder realizar los trámites". Estas eran las reservas que teníamos. Y nos decían: "sí, pero ustedes conocen la zona". ¡Pero hay otros que también conocen! ¿no? Esto nos ponía en una situación de ventaja porque a nosotros al no querer [participar] y ellos sí, nos permitió establecer ciertas condiciones.

Omar Alcaraz: negociarlas...

G. G.: Así es. Y que permitieron que el proyecto fuera exitoso en algunos aspectos, porque ya dijimos: "está bien, primero tenemos que consultarlo con nuestros compañeros y vamos a entrar siempre y cuando haya estas cosas", "¿cuáles?", "Por ejemplo, que el manejo de medios, es decir, que no queremos que el proyecto o nosotros nos volvamos instrumento del Gobierno Indio, o del Gobierno Mexicano o de la empresa para mediatizarlo, es algo que no queremos". Y si fue eso, el manejo de los medios quedó bajo nuestra responsabilidad, el flujo de la información, para darle a cada actor su reconocimiento en la medida de su participación. El Barefoot es el que educa, el que articula; el Gobierno Indio también hace su parte, digo, paga los vuelos, invierte una lana; el Gobierno mexicano hace su parte; la empresa por supuesto hace su parte, donando los paneles.¹²²

Cabe una observación relevante. Ya que es completamente legítimo preguntarse y cuestionar —de manera científica— los intereses que los actores ponen en juego para participar en una acción colectiva, he de decir que durante la investigación no pude constatar ni profundizar en los intereses perseguidos por la empresa Enel Green Power. Ante todo, porque no existen documentos que testimonien, con amplitud, su participación con Barefoot College en el caso de Oaxaca. Dejo abierta esta interrogante

cierto que los actores pueden identificar e integrar factores concernientes de la acción (*v. gr.* fines, medios, recursos), mismos que permanentemente se negociará su orientación. A. Melucci, *Acción colectiva, vida cotidiana y democracia*, pp. 43-44.

¹²² Entrevista a Gubidxa Guerrero, 4 de noviembre de 2015, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca.

pues, me parece, no quedan claros cuáles fueron los intereses de la empresa al donar 80 equipos solares cuyos costos en el mercado mexicano llegan a superar los \$20, 000 pesos.

Es evidente que hay un fin altruista, a saber, ayudar a población sin electricidad; pero al mismo tiempo resulta llamativa esta acción dentro del Istmo de Tehuantepec. Más aún, la empresa Enel Green Power posee dos parques eólicos (“Bii Nee Stipa II” y “Sureste I – Phase II”) en esta región. Lo dicho está documentado en el artículo, ya citado, “Energía eólica en el Istmo de Tehuantepec: desarrollo, actores y oposición social” que realizaron investigadores de la UNAM¹²³, así como en la página oficial de la empresa¹²⁴. Profundizar en esta línea podría dar un mayor entendimiento al análisis de las relaciones de poder y la acción colectiva en el caso del CCESC.

Finalmente cabe señalar un último elemento relevante sobre la participación del Comité Melendre. En el día que las abuelas solares regresaron de su capacitación en la Republica de la India, los cachimbeños ya las esperaban para celebrar su regreso. El presidente municipal en turno (2013-2016) en San Francisco Ixhuatán, José Luis García Henestroza, intentó ingresar a la comunidad junto a las abuelas solares. Gubidxa Guerrero, director del Comité Melendre, confrontó al presidente para —según sus

¹²³ Vid. Sergio Juárez-Hernández; Gabriel León. “Energía eólica en el Istmo de Tehuantepec...”, pp. 146-147.

¹²⁴ Vid. Enel Green Power. “Plantas” [en línea], visto el 5 de octubre de 2016, disponible en: www.enelgreenpower.com/mxca/es-es/plants/plants. En la sección “Sostenibilidad” de la misma página electrónica, hacen explícito su interés para “consolidar un modelo de negocio centrado en la creación de valor compartido basado en escuchar y la participación de la comunidad, y en uso racional de los recursos (*sic*)”, refiriendo “comunidades” a aquellas cercanas a sus proyectos energéticos, Cfr. www.enelgreenpower.com/es-es/sustainability/csv. A través de lo citado, una posible hipótesis respecto a su participación en el caso del CCESC empataría la donación de paneles solares con las obligaciones de responsabilidad social (v. *gr.* construcción de áreas deportivas comunitarias, remodelación de caminos o carreteras, donación de materiales, conservación de áreas naturales, etc.) que las empresas adquieren cuando llevan a cabo mega proyectos relacionados a recursos naturales. En este entendido, para la empresa italiana, Oaxaca tiene valor en dos sentidos: (1) es el estado mexicano que más produce energía eólica, y (2) de los cuatro estados mexicanos en los que Enel Green Power produce energía renovable, Oaxaca posee más hogares sin electricidad (5.1%), seguido de San Luis Potosí (3.9%), Zacatecas (1.4%) y Jalisco (0.9%). Los dos motivos pudieran haber orientado la selección del Barefoot College, pues la posibilidad de desarrollar el proyecto de las *abuelas solares* en el Istmo de Tehuantepec sería, bajo esta hipótesis, potencial debido a que la empresa italiana tendría todas las facilidades e intereses de donar equipo. Repito que hasta ahora no conozco un documento que pruebe esta o cualquier otra hipótesis respecto a los intereses de Enel Green Power en torno al CCESC y la región istmeña.

palabras— evitar que se aprovechara de la situación pues el evento estaba siendo cubierto por prensa regional y nacional.

Ante lo descrito y de acuerdo a lo rememorado por las abuelas solares como por Gubidxa Guerrero, el presidente municipal se indignó por la acción en su contra, advirtiéndoles que él proveería de paneles solares más grandes y potentes que aquellos donados por Barefoot College. Esto aconteció en marzo de 2014, y fue hasta diciembre de 2015 que arribaron paneles solares, baños ecológicos y tinacos captadores de agua de lluvia; todo proveniente de la SEDESOL Oaxaca y gestionados por el actor en cuestión.

Los paneles solares de la SEDESOL fueron regalados a todo cachimbeño que los aceptaran. Por tal motivo, la gran mayoría de las familias que colaboraban con el CCESC decidieron regresar el equipo solar en préstamo para utilizar únicamente el que provino del gobierno federal. Esto por tres motivos: (1) los paneles nuevos serían gratuitos y con los del CCESC tendrían que seguir cubriendo una cuota mensual; (2) los paneles nuevos son más grandes y proveen más potencia, y (3) desde el regreso de las abuelas, surgió una querrela hacia ellas y el Comité Melendre debido al “desprecio” hacia el presidente.

Podemos hablar de un *efecto perverso*¹²⁵ por parte del Comité Melendre en el ejercicio de su agencia. Es claro que no deseaban producir dicha situación, sin embargo, volvemos a confirmar la artificialidad de la racionalidad. En otras palabras, la intención de evitar que el presidente municipal aprovechara las circunstancias con fines políticos, devino en una respuesta contraproducente para el CCESC. Asimismo, las abuelas solares cedieron su agencia en aquel hecho, pues, mediante entrevistas confirmaron que,

¹²⁵ Nos ceñimos a la definición que dan M. Crozier y E. Friedberg, *op. cit.*; ellos conciben los *efectos perversos* como “efectos no esperados, no deseados y, en el caso límite, aberrantes, sobre el plan colectivo de una multitud de elecciones individuales [...] Marcan el desfase, incluso la oposición, entre las orientaciones y las intuiciones de los actores y el efecto de conjunto de sus componentes en el tiempo, ese mecanismo fundamental que provoca que aun queriendo hacer el bien, hagamos daño”. Añadan que estas consecuencias no se deben a cuestiones intrínsecas del problema o a las voluntades y deseos de los actores, sino que se producen por la forma en que está estructurado el campo social (pp. 14-15). Robert Merton fue quizá el primer sociólogo que, en el año de 1936, analizó las “consecuencias no anticipadas de la acción social intencionada”; para él, surgen por una carencia de conocimiento (*v. gr.* tipos de conocimiento, ignorancia), por error (*v. gr.* por olvidar algún elemento, obsesiones), o cuando no se consideran futuras y diversas consecuencias (*v. gr.* por la inmediatez de los actos). *Vid.* Robert Merton, “The unanticipated consequences of purposive social action”.

decidieron no realizar ningún acto para que el presidente no ingresara a Cachimbo, o ingresara bajo ciertas condiciones. Desde luego que en el presidente municipal también hubo un *efecto perverso* puesto que, al querer ingresar en conjunto con las abuelas solares, por los motivos que hayan sido, no logró su propósito. Prosiguiendo, éste actor tomó una actitud contestataria frente al rechazo de las abuelas y el Comité Melendre.

Con lo relatado no deseo caer en maniqueísmos, es decir, si las acciones de los actores estuvieron bien o mal; simplemente, indicar que la acción racional de los sujetos es de suyo artificial y, por ende, no se puede evitar los resultados desviados y adversos.

2.3.3. Las abuelas solares como actores focales

Usualmente las representaciones en torno a la técnica, la tecnología, la ciencia, y demás figuras asociadas a estas prácticas culturales son protagonizadas por actores masculinos. Quizá el antecedente histórico más destacable, que contradice esta idea, fue la formación de la inglesa Asociación Eléctrica para Mujeres [*Electrical Association for Women*] en 1924¹²⁶. Dicha organización que buscaba emancipar a la mujer por medio de su capacitación en cuanto a sistemas eléctricos domésticos, resurge de manera similar casi 100 años después, pero ahora protagonizado por mujeres adultas mayores, en un contexto rural y a través de energía renovable.

Las abuelas solares son cuatro mujeres que a pesar de no contar más que con educación elemental inconclusa, actualmente poseen y ejercen un conocimiento especializado en torno a la energía solar fotovoltaica. Este grupo estuvo conformado por Norma Guerra, Rosalía Hernández, María López y Olga Pimentel, con edades que van de los 45 a los 55 años. Las condiciones bajo las cuales han vivido desde su infancia han limitado sus oportunidades, empero, la reconfiguración de sus contextos se presenta como una alternativa a dicha situación.

¹²⁶ Arnold Pacey, *The culture of technology*, p. 106. En esta obra, el capítulo “Women and wider values” resulta interesante pues analiza los aportes, casos y aspectos culturales en la relación “mujer-tecnología”.

A pesar de que las cuatro cachimbeñas recibieron capacitación, dos de ellas decidieron no colaborar en el proyecto. De acuerdo con el testimonio de Norma, Rosa y Olga, la abuela solar María, al regresar de Tilonia decidió abandonar el grupo; esto debido a que no le interesó cooperar y prefirió enfocarse en su negocio de pescado en donde laboraba antes de su capacitación¹²⁷. Por otra parte, Olga decidió no continuar con el proyecto debido a que padece *pie diabético*, en otras palabras, sus pies pueden presentar llagas e infecciones fácilmente, más aún por la actividad que demanda la electrificación comunitaria (*v. gr.* realizar largas caminatas, subir a tejados, estar en contacto con agua).

Hay dos elementos sobre los cuales es importante que reflexionemos: el conocimiento que adquirieron y las posibilidades que esto permite en términos de acción colectiva. El primer elemento es relevante porque las abuelas solares aprendieron lo relacionado a la energía solar fotovoltaica de manera práctica, más en concreto, con lenguaje corporal, palabras clave y manuales gráficos. Esta cualidad puede permitir que personas con ciertas limitaciones educativas accedan a conocimientos que, en otros campos, se comparten por medio de un lenguaje especializado, como lo es el científico. En otras palabras, los saberes prácticos adquiridos, tanto los tradicionales que aprendieron en sus núcleos culturales como los obtenidos en el Barefoot College, no requieren de un sistema escolarizado o educación formal para conformar actores con la capacidad de comprender e intervenir la realidad.

Stephen Hill ha pensado el uso de artefactos tecnológicos a través de una metáfora que nos parece útil: los artefactos son *textos*, que sus creadores han diseñado bajo un lenguaje específico, y los usuarios son los lectores de esos *textos* pudiendo utilizarlos en sus acciones sociales; sin embargo, el texto puede ser interpretado en *varios lenguajes*, dependiendo de la población que lo *descifre* y aquí reside su capacidad de adaptación a

¹²⁷ Durante un encuentro con la abuela solar María L. durante el trabajo de campo, pregunté sobre el porqué de su salida del CCESC, comentándome que se debió a *problemas* con las otras abuelas solares, específicamente por un problema de salud que un familiar padeció en el momento de su llegada y que la eximió de participar activamente con el grupo, según sus palabras. Momentos antes, su hijo había argüido que la razón se debió a motivos religiosos de su progenitora. A decir de las abuelas Norma y Rosa, comentaron ampliamente que ella se reusó desde su regreso a México a participar en el proyecto pues ya no le interesaba.

otros contextos diferentes del que fue creado¹²⁸. Esto último no significa que haya una manera “buena” y otra “mala” de leer, simplemente que hay diferentes formas.

Entonces, puede haber distintas formas de leer un sistema tecnológico. Al preguntar a las abuelas solares Norma G. y Rosalía H., sobre su aprendizaje en sistemas fotovoltaicos, comentaron la gran dificultad que tuvieron para lograr la aprehensión del saber, por las razones expuestas y por el contexto cultural contrastante al que habitan —ante todo, el lenguaje. En síntesis, ellas aprendieron el nombre de las herramientas y los componentes, los procedimientos adecuados para lograr conseguir electricidad, así como los ajustes necesarios a los artefactos en caso de defectos. Esto con base en un método basado en identificación de colores, palabras, también a través del lenguaje de señas de India y, sobre todo, siendo constantes en su estudio. Todo esto en un horario de 8:00 am a 5:00 pm, con un considerable espacio para comer y descansar.

Al preguntar a la abuela solar Rosalía H. sobre el procedimiento de aprendizaje nos refirió que:

un desarmador ya lo conocía, un desarmador, una pinza, yo ya los conocía, una tijera yo ya la conocía. Pero tener que aprendérmelo en inglés, todas las herramientas que usamos, lo tuvimos que aprender en inglés ¿cómo? Como los niños de primaria: repitiendo. por ejemplo, tomaban un desarmador y que te decían un nombre en inglés, "waicater", y lo mismo. Tal y como nosotras lo escuchábamos hablar de los maestros, igualito teníamos que pronunciarlos; aunque no sé si era de esa manera el inglés, porque decían que era un poco diferente. Bueno, pero como así lo escuchábamos ¡Ah! Así lo decíamos; así lo aprendí¹²⁹.

El relato de la abuela solar Norma G. está en consonancia con el de Rosalía H., por lo que nos es relevante. Sobre el aprendizaje nos compartió que:

[Los profesores] ponían un poco de componentes de un lado [*indica su lado derecho*] y todos estos componentes que pusieron tenían que pasarlos de este lado [*indica su lado izquierdo*]. La técnica de aprendizaje era que la *teacher* lo levantaba, que lo miren todas y ella dice su

¹²⁸ Stephen Hill, “La fuerza cultural de los sistemas tecnológicos”, pp. 83-85. La idea original de la tecnología como *texto* se encuentra ampliamente desarrollada en otra obra del citado autor, a saber: Stephen Hill, *The tragedy of technology*. Sobre todo, el capítulo 3 (pp. 58-73) donde explica su propuesta central.

¹²⁹ Entrevista a Rosalía H., 5 de junio de 2016, Cachimbo, Oaxaca.

nombre de esa pieza (*sic*), y lo que ellas dijeran nosotros lo repetíamos [...] yo con mi cuaderno, te digo que yo hacia las figuras y más o menos le ponía nombre. Ya en las noches, cuando todas dormían, le decía a Rosa “a ver, te voy a preguntar, aquella figurita como cuando toman agua los pollitos, ¿cómo se decía?”, “*len chimini*”, “¡ah! *len chimini*; ahora, la laminita plateada que parece gusanito ¿cómo se llama?” “*arti parti*”, “así mero se llama”.¹³⁰

La técnica mencionada por Norma G., nos refiere a un bagaje cultural que es útil y accesible para aprender a *leer* textos tecnológicos bajo un método como el del Barefoot College. Es decir, en la interpretación de los *textos*, la cultura —como signos y símbolos— es un factor central. Por ello es que las abuelas solares construyeron artefactos fotovoltaicos hasta la *médula*, o sea, desde lo simbólico hasta lo material.

Ahondando en el proceso de construcción de paneles solares, la abuela solar Rosalía H. recalcó que una cosa fue aprender el nombre de las herramientas, y otra aprender el nombre de las componentes:

Tuvimos que aprender los nombres de cada componente de la misma manera que aprendimos los nombres de las herramientas. Así tener que aprendernos los nombres de las resistencias, los colores...ahí nos hablaron de megaohms, kiloohms... de tantas cosas que, por nuestra mente habían pasado. Y eso de los megaohms ¿Cuándo yo había escuchado hablar así?! [...] De hecho los colores a nosotras nos sirvió de mucho porque esos eran los colores que traían las resistencias; y los colores, por ejemplo, el verde, los aprendimos en inglés: azul, rojo, blanco, negro, café, amarillo, morado, todo fue en inglés, ¡todo! Pero como eran palabras cortitas... porque de hecho teníamos que ver los kiloohms y los megaohms a través de los colores. Luego, la tarjeta... porque a nosotros nos dieron a hacer cuatro tarjetas. La más grande es la que va al controlador de energía, esa lleva 60 componentes, entre ellos las resistencias que es lo más difícil.¹³¹

Una última dificultad, era dar con el resultado correcto:

Entonces, cada pieza tiene su nombre y tiene su número y tiene dónde va a ir. Al principio pensábamos que era lo mismo y las metíamos y las andábamos y nos decían las *teachers*: “*check check; no check, no malu*¹³²”. Y si había “*problem, no light*”, vas a tener problemas y no te

¹³⁰ Entrevista a Norma G., 2 de junio de 2016, Cachimbo, Oaxaca.

¹³¹ Entrevista a Rosalía H., 5 de junio de 2016, Cachimbo, Oaxaca.

¹³² La palabra “malu” al parecer es de origen india y Norma G. refiere su significado a “comprender” o “entender”.

va dar luz. Hay un aparato que le dicen *power to play*, y es cuando tú ya acabaste de hacer toda tu tarjeta, llegas y la conectas en el *power to play*, y automáticamente el *power to play* va a darte unos números y ¡pass!, te da luz. Entonces "good —dicen ellas— no problem". Y eso era lo que nosotras queríamos: el gusto al momento porque te tiene que marcar 14-14 y no sé qué tanto más y ¡pass! Te da la luz, la lámpara. Pues, ¡ah! [*suspira la señora Norma*] Pero qué alivio, pero cuando la conectas y no te da la numeración... [*silencio*].¹³³

Por lo anterior, un ejercicio de alfabetización tecnológica enseña a las poblaciones la *lectura* de los sistemas tecnológicos y, en el mejor de los casos, también a *escribirlos*, como en este caso de análisis. En contraste, la formación de esta última capacidad, la de intervenir eficientemente en nuestros sistemas técnicos, no es asequible para todos los sectores de la sociedad; sí lo es para aquéllos *mejor posicionados*, entonces la brecha social, contemplando las actuales formas tecnológicas de vida, se amplía aún más. A mi parecer, la experiencia del CCESC podría resultar llamativa para dicha población ausente de las "sociedades del conocimiento" pero al mismo tiempo tan presente en la desigualdad social.

El segundo elemento que deseo destacar de este actor, es la relevancia que tiene el conocimiento en términos de posibilidades de acción social. Seleccionamos dos de los cuatro pilares que Gautam Ray, investigador sobre temas de políticas públicas, elabora para una teoría de la acción colectiva; a saber: los *actores focales* y la compartición del conocimiento.

En concreto, *actores focales* refiere a individuos que, por diversos motivos, tienen más interés en generar una acción colectiva y que les es proporcionado un conocimiento específico o —como G. Ray los llama— "modelos mentales compartidos". Dichos actores, están motivados por un bienestar que no necesariamente se refiere a riquezas materiales, sino a mejorar, ante todo, sus condiciones de vida; para ello, han de movilizar a los *actores potenciales* motivándolos a sostener una acción colectiva y lograr un beneficio igualmente colectivo. Gautam Ray establece dos condiciones que deben cumplir estos actores: (1)

¹³³ Entrevista a Norma G., 2 de junio de 2016, Cachimbo, Oaxaca.

tener suficiente credibilidad, confianza, o carisma; y (2) estar dentro de una red de actores o comunidad donde compartir el conocimiento adquirido¹³⁴. Dichos elementos son necesarios para motivar a los demás actores hacia la acción colectiva y mostrar los beneficios que esto trae a sus vidas.

Entiendo a las abuelas solares como *actores focales*, pues en principio fueron mujeres que —a pesar de sus limitaciones educativas, los rumores sobre su viaje y la incertidumbre que implica irse a otro país creyendo en un proyecto— estuvieron motivadas para aprender y promover un proceso de apropiación tecnológica en su pueblo. Su intención siempre ha sido mejorar las condiciones de los suyos, pues ellas conocen las dificultades que conlleva vivir sin electricidad. Asimismo, los dos requisitos que Gautam Ray señala, empatan con las abuelas solares, pues son mujeres a las que se les tiene respeto dentro de comunidades tradicionales y que, a su regreso de la India, intentaron incentivar a los cachimbeños en creer en el proyecto.

Finalmente, la compartición de conocimiento en Cachimbo ha sido un elemento que no tiene mayor complicación; esto porque las comunidades tradicionales basan sus relaciones en constantes interacciones y una fuerte oralidad. En concreto, en los hogares de Cachimbo electrificados exitosamente se lograron compartir algunos de los conocimientos adquiridos en India por parte de las abuelas solares. Conocimientos que, de haberse sostenido la cooperación por parte de los cachimbeños, con el paso del tiempo, pudo haber tenido mayor solidez y arraigo en los usuarios. Por motivos inherentes de la realidad social, el panorama ha cambiado.

2.4. El CCESC y su comunidad: relaciones actuales

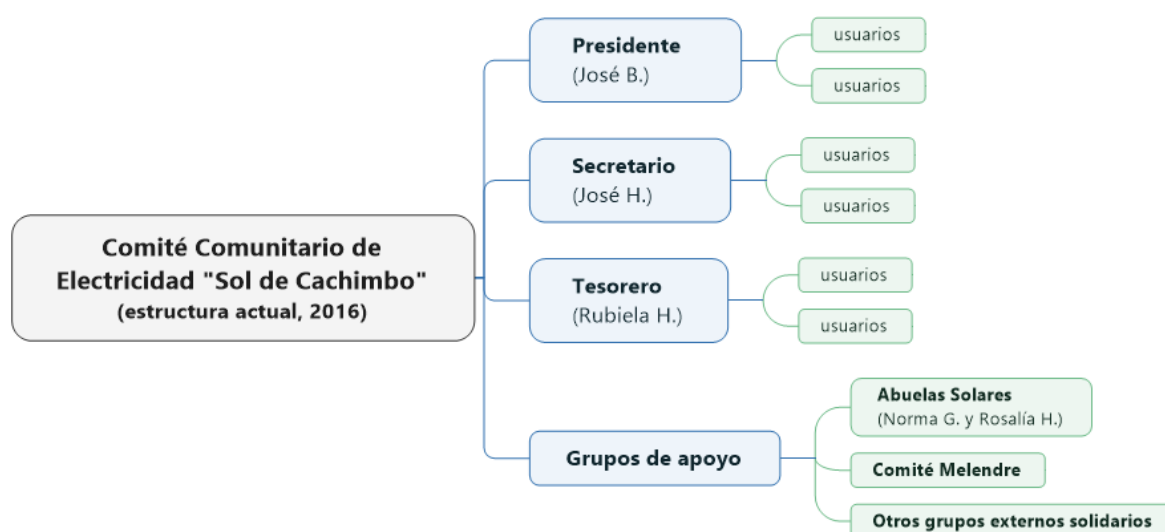
Hasta la fecha delimitada para esta investigación, enero de 2016, las relaciones del CCESC con los cachimbeños han cambiado en diferentes sentidos. El evento ya mencionado donde el entonces presidente municipal en turno de San Francisco Ixhuatán intervino en el proceso de electrificación comunitaria, a través de la donación de paneles

¹³⁴ Gautam Ray, “Foundations of collective action: towards a general theory”, pp. 96-97. [Traducción propia]

solares, reconfiguró la práctica social y tecnológica que se había llevado a cabo en Cachimbo hasta diciembre de 2015.

Tengo conocimiento, por información proveniente de informantes clave, que la relación del CCESC, las abuelas solares y el Comité Melendre con el resto de la población de Cachimbo, se ha desgastado por el conflicto que surgió¹³⁵. El que haya surgido una querrela entre las abuelas solares y el Comité Melendre con el presidente municipal, no fue bien recibido entre los cachimbeños; esto debido al afecto que se le tiene a dicha persona. Al momento de la investigación, la estructura del CCESC era la siguiente.

Imagen 9. Estructura del CCESC



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los usuarios del CCESC, quedan pocos cachimbeños que contribuyen al proyecto; éstos son gente de la denominada “barra de rancheros”¹³⁶, además de

¹³⁵ Como consecuencia de ello, una parte de los cachimbeños se ha opuesto a ceder algún espacio comunitario a las abuelas solares y el CCESC para que puedan montar un taller o desarrollen las juntas; por lo que al día de hoy trabajan en la casa de la abuela solar Norma G.

¹³⁶ Territorial y culturalmente, Cachimbo se divide en dos partes: la “barra”, donde se concentran la mayoría de familias de Cachimbo; y la “barra de rancheros”, que se encuentran dispersos en el resto del territorio de Cachimbo.

familiares de las abuelas solares, pobladores de San Francisco Ixhuatán y de la Colonia “Lázaro Cárdenas” en Arriaga, Chiapas. Hasta el momento de la investigación, en total suman 28 familias. El único problema que hasta la fecha han presentado los usuarios, en algunos casos, es el retraso los pagos mensuales. A pesar de ello, la relación con el CCESC y las abuelas solares es horizontal y fraternal.

En general los usos que se le dan a la energía fotovoltaica son limitados. En orden de frecuencia, el recurso se destina a la iluminación, televisión con servicio satelital, recarga de batería para teléfonos celulares y lámparas recargables, microcomponentes o equipo de sonido, refrigeradores, y licuadoras. En este sentido, hago hincapié en que todo artefacto tecnológico genera cambios al introducirse en un contexto social nuevo. Llama la atención el alto y creciente uso de las televisiones, actividad a la que los cachimbeños, que acogieron este servicio, dedican de entre 1 hora y media hasta 4 horas diarias¹³⁷.

Mi respuesta respecto de la lánguida aprobación y participación en torno al CCESC se debe a un *dilema de la acción colectiva*; éste, en el caso del CCESC, motivado por tres factores. Primero, existió un cálculo racional por parte de los desertores del proyecto ya que al presentárseles dos opciones —(a) pagar \$150 pesos mensualmente y cooperar e forma constante con la organización del CCESC, o (b) recibir un equipo solar completamente gratuito sin necesidad de un compromiso comunitario—, los actores en cuestión optaron por aquella elección que les asegurara mayores ganancias y menos pérdidas. Lograr la predominancia de un ejercicio colectivo y sostenido frente a la

¹³⁷ Se pensaría que hay un efecto perverso o un mal uso de la energía fotovoltaica, pues se recurrió a esta fuente energética principalmente por la carencia de electricidad. Sin embargo, y recurriendo a una visión empática, la vida laboral de los cachimbeños es agotadora: jornadas de seis horas diarias bajo sol o a bajas temperaturas; esfuerzos físicos extenuantes; exposición a daños físicos; baja retribución monetaria del producto, entre otros elementos. Lo dicho pude constatarlo debido a la observación participante que realicé en reiteradas ocasiones, acompañando a los pescadores de la familia que me recibió durante mi estancia en Cachimbo. Esta actividad de ocio en torno al televisor —donde confluyen mujeres y hombres de todas edades— representa una nueva forma de convivir, desestresarse o descansar, en comparación con las formas de dispersión ejercidas en Cachimbo antes del uso de electricidad. Cabe decir que no podemos conocer los efectos contraídos por el consumo de contenido televisivo, pues, finalmente, lo pernicioso no recaería en la actividad misma de mirar televisión, sino en las representaciones culturales que los cachimbeños pudieran internalizar a través de este medio de comunicación masiva.

racionalidad individual, es el principal obstáculo en los *dilemas de la acción colectiva*; en este caso analizado, la racionalidad individual obtuvo mayor presencia.

Segundo, al iniciar el proyecto se presentó lo que se conoce como “el problema del gorrón” (*the free rider problem*), que en cierto modo se genera cuando los integrantes de un grupo dentro de una acción colectiva, evitan cooperar y aun así se benefician de un bien o proceso; en el mejor de los casos, los integrantes contribuirán con un mínimo que les genere menos pérdidas y más ganancias. Una posible consecuencia es que, a mediano o largo plazo, el proyecto no logre los objetivos deseados o inclusive decaiga.

En este caso de análisis, este problema comenzó cuando los cachimbeños se mostraron inconformes ante el CCESC —sobre todo con la tesorera Rubiela H. quien mensualmente recibía el pago de los cachimbeños— por las tarifas con las que, en un inicio, ellos mismos estuvieron de acuerdo. El reclamo de los cachimbeños se basaba en que era mucho dinero y que no era suficiente energía. Por lo anterior, y bajo acuerdo entre el CCESC y los beneficiarios, se redujo la tarifa inicial de \$250 pesos mensuales a \$150, y en algunos casos hasta en \$100. No obstante la negociación, a comentarios de la tesorera Rubiela H. y las abuelas solares, una cantidad considerable de los nuevos usuarios, en los seis meses que se mantuvieron con el CCESC solamente llegaron a pagar de dos a cuatro mensualidades¹³⁸. De todas formas, al llegar los nuevos paneles de la SEDESOL, la gran mayoría de los cachimbeños regresaron los equipos solares al proyecto mareño. Si bien con este último acontecimiento se acabó el “problema del gorrón”, lo descrito hace referencia a las dificultades que entraña la acción colectiva.

Un tercer elemento que me lleva a concluir que estamos frente a un *dilema de la acción colectiva* se debe a que éstos se presentan cuando los incentivos y resultados de la acción colectiva son mínimos o nulos para revertir normas o prácticas arraigadas. El

¹³⁸ Durante mi trabajo de campo dentro de Cachimbo, pude ser testigo de la presencia del “problema del gorrón” aún patente en Cachimbo. En concreto, un vecino de la abuela solar Norma G. que había solicitado un equipo solar comunitario, se le retiró dicho bien ya que, de los cuatro meses que lo utilizó, el usuario no pagó ninguna cuota al CCESC; además de esto, no siguió las indicaciones de las abuelas solares para mantener en buen estado su sistema de electrificación solar, por lo que al retirárselo éste presentaba varios desperfectos.

grueso de los cachimbeños está acostumbrado a una práctica clientelista de los partidos políticos, recibiendo constantemente apoyos materiales del gobierno municipal. Por ello, es racional que no hubieran mantenido una cooperación prolongada con el CCESC ya que difícilmente hubieran cambiado el apoyo del gobierno en vez de la continuidad con el proyecto, mismo en el que tenían que aportar una mensualidad. Entonces, según la perspectiva racional, los beneficios para el grueso de los cachimbeños eran pocos al mantenerse con el CCESC frente al beneficio que les otorga una relación cercana con los partidos políticos que buscan el gobernar en San Francisco Ixhuatán.

En estos términos, otro elemento que nos hacen concluir que en este caso hay presencia de los *dilemas de acción colectiva* es que la organización en análisis y su contexto participativo, fallaron en ámbitos que algunos autores han postulado para evitar este tipo de situaciones. Entre dichas propuestas están: (a) conformar grupos pequeños; (b) otorgar incentivos relacionados al bien colectivo; (c) diseñar mecanismos para motivar a la población a participar y así evitar *el problema del gorrón*; (d) evitar una centralización del proceso; (e) establecer reglas para el uso del bien en cuestión; (f) desarrollar la acción colectiva en un núcleo de confianza y reciprocidad; (g) comunicación cara a cara; entre otras que pudiéramos enunciar¹³⁹. Abandonar el CCESC fue, insistimos, una decisión enteramente racional ya que, por una parte, les ahorraría la inversión acordada con la organización comunitaria y, por otra parte, el clientelismo ha sido constante en el contexto social de los cachimbeños.

Por ende, quienes optaron por dejar el CCESC actualmente no están integrados bajo ninguna forma de organización¹⁴⁰. Y es que cabe una aclaración relevante. El sistema tecnológico establece un compromiso social; el lector de la tecnología también es un protagonista que puede hacer uso de su agencia para *leerlo* e incluso para aprender a

¹³⁹ Gautam Ray, *art. cit.*, pp. 84-88.

¹⁴⁰ Esto lo decimos bajo la distinción establecida en el apartado 2.3.; es decir, organización como *estructura* y como *forma*. Entonces, los cachimbeños que abandonaron el CCESC carecen de una *forma* de organización por medio de la cual canalicen sus demandas, mantengan una acción colectiva, etc., pero mantienen una *estructura* organizativa mediante sus dinámicas familiares, de subsistencia y, en general, sus procesos culturales.

escribirlo, sin embargo, aquello requiere sostener, en términos de una comunidad, una acción colectiva, misma que la mayoría de los cachimbeños decidió no asumir.

2.5. Ubicación e importancia social del CCESC

Como ya se ha descrito en este capítulo, el contexto y el proceso bajo los cuales se desarrolla el CCESC no han sido sencillos. Nuevamente me interesa destacar la fragilidad de la racionalidad ante elementos tales como la intervención del presidente municipal en el proyecto, la reducción del grupo de las abuelas solares o la influencia de los medios de comunicación. Todos estos factores pueden modificar el rumbo de la planificación inicial. Aunque los actores realicen un cálculo racional sobre su proceder, éste difícilmente podrá conseguirse a imagen y semejanza.

Lo último me remite a recalcar que toda acción de los grupos o individuos, se verá constreñida por una estructura y relaciones de poder circundantes. En los primeros años del siglo XXI, los sistemas tecnológicos son estudiados como extensos y complejos entramados de acciones que permean varias —por no decir todas— de las dimensiones constitutivas en nuestro acontecer: medios de transporte, sistemas alimentarios, técnicas de educación, formas de interacción social, etc. Estos factores bien podrían referir a aquello que constriñe y condiciona la agencia de los humanos.

Es cierto que una constante de los sistemas sociales es la presencia de la tecnología. Sin embargo, no representa un callejón sin salida o un camino al precipicio. En el caso que se analiza hay una intersección interesante porque combina una realización técnica (*v. gr. saber cómo, saber cómo hacer*) con artefactos provenientes de un sistema tecnológico (*v. gr. paneles solares, placas solares, presencia de una industria metalúrgica*). Esto me permite pensar nuevamente en la agencia de los actores frente a las estructuras, siempre considerando las constricciones de diversa índole que genera el sistema.

Por ello, la constitución de actores sociales a través de conocimientos técnicos, tecnológicos y/o científicos, representa un modelo para crear nuevas capacidades en

sectores de la población que padecen condiciones de inequidad social. La técnica y la tecnología existen como acciones sociales y por tanto pueden ser orientadas de acuerdo a un proyecto de sociedad o comunidad. La relación entre acción y estructura puede visualizarse en estos casos.

Dicho así, proyectos como el CCESC representan una afrenta a la parcelación del conocimiento, o sea, el conocimiento especializado reservado a una clase social, que también es reproductor, en buena medida, de la diferenciación de éstas. Alfred Schütz llegó a hablar sobre la *distribución social del conocimiento*: el tipo de conocimiento que tiene cada persona se corresponde a la posición social en la que se ubique. Con las abuelas solares y en general los usuarios pertenecientes al CCESC, ejemplificamos que asimilar conocimiento de otro ámbito social (conocimiento tecnológico especializado) diferente al de su posición en la estructura social (conocimiento tradicional y local) tiene consecuencias interesantes.

El análisis del capítulo siguiente parte del eje teórico de la *construcción social de la tecnología*, alrededor del cual se articulan otros conceptos que han sido útiles para el estudio de este caso. Esta propuesta me parece que permite un buen entendimiento de las implicaciones sociales de la tecnología incorporada en Cachimbo. Cabe destacar que percibo dos vetas teóricas. La primera, la más reconocida, se aboca a estudiar los procesos en los cuales se configura una tecnología desde el laboratorio, su diseño, sus formas de inserción en la sociedad, etc. La segunda analiza las afectaciones, transformaciones, adaptaciones que los actores producen sobre los artefactos y viceversa. Ambas no están contrapuestas, sino que son complementarias; por lo que usando conceptos de la primera haremos un análisis a la manera de la segunda.

Por último, este caso es analizado a partir de la acción colectiva contenciosa que a su vez deviene en un proceso organizativo en la comunidad. Esto posibilita por un lado el mantenimiento de la cohesión social y por la otra una apropiación tecnológica. Veamos que los paneles solares, en este tema de análisis, a pesar de ser pensados para contextos rurales, no necesariamente tendrán efectos positivos para una comunidad cuando no hay

de por medio una figura que sea capaz de gestionar, controlar y distribuir un sistema integrado de conocimientos, artefactos, técnicas y relaciones ético-políticas. Es en ese sentido que el caso del CCESC cobra relevancia: puede señalar una estrategia para la socialización de la tecnología, favoreciendo a su vez a la comunidad y subsanando las necesidades percibidas desde sí misma. Lo anterior sin perder de vista las limitaciones a las que se enfrenta todo actor social; es decir, las mediaciones y negociaciones políticas, relaciones de poder e intereses, que inciden en el propio proceso de apropiación tecnológica.

Capítulo 3

Tecnologías apropiadas e implicaciones organizacionales en Cachimbo

La apropiación tecnológica no es unidireccional; más bien se configura contingentemente y de forma complementaria: relación entre quienes facilitan una apropiación y quienes apropian una tecnología. Para esta investigación pensamos en un modelo de la apropiación tecnológica en contextos organizativos, articulada por ciertos elementos que de su conjugación resultan tres tipos ideales. En dicho modelo de apropiación tecnológica, las relaciones de poder son el *matizador* de mi argumento: éstas son de suma relevancia para la configuración y el cauce de la apropiación tecnológica.

3.1. Preámbulo a la apropiación: conocimientos y diálogo de saberes en Cachimbo

Un lugar recurrente y romántico, pero no por ello menos cierto y válido, refiere que cada cultura constituye una manera de existir en el mundo. Cualquier tipo de comunidad, por medio de la interacción entre sus integrantes¹⁴¹, constituye formas de conocimiento, que bien puede ser científico, popular, tradicional, indígena, o simplemente biográfico. En concreto, podemos llamar a éste proceso como *prácticas cognitivas* que —naturalmente— generan, actualizan, amplían o depuran conocimiento sobre la realidad, mismo que es legitimado por sus usuarios.

Por lo anterior, la constitución del conocimiento es una acción. Siguiendo el argumento de la filósofa Sandra Ramírez Sánchez, a través del principio de *proliferación* de la epistemología, cada cultura es una expresión de conocimiento; así, el corolario es que las culturas son fuente de conocimientos y debido a que la diversidad cultural es valiosa, lo es también el conocimiento que éstas generan¹⁴². A pesar de que la diversidad

¹⁴¹ Charles Tilly, científico social norteamericano, en su obra *Grandes estructuras, procesos amplios, comparaciones enormes*, analiza algunos principios teóricos perniciosos que subsisten en las Ciencias Sociales; nos interesa resaltar, que las unidades de análisis básicas ya no son individuos o comportamientos individuales (como entes aislados y omitiendo sus relaciones), sino que la unidad de análisis básico necesariamente es la *interacción* entre individuos: las redes sociales que tejen, las formas de organización, o sea, las interacciones significativas (pp. 43-47).

¹⁴² Sandra L. Ramírez, “Diversidad cultural y construcción de espacios públicos en cuestiones científico-técnicas”, pp. 282-287. Cabe una aclaración frente a un posible relativismo radical y amenazador dentro de esta premisa. Las

cognitiva es un hecho factual, lo cierto es que también implica cuestiones éticas para orientar un modelo de sociedad más justo o, al menos, más alejado de la injusticia¹⁴³.

Una práctica cognitiva surge en un contexto, bajo ciertas normas, creencias, valores y fines. Empero, las prácticas cognitivas pueden ser funcionales en contextos ajenos. De hecho, los procesos de apropiación del conocimiento y, en general, de elementos culturales ajenos a un núcleo cultural específico, han llevado, desde tiempos remotos, al *florecimiento* de las culturas y el ensanchamiento de sus capacidades; claro está, la apropiación de conocimientos no siempre se realiza con fines positivos o por medios justos. Queda decir que la diversidad cognitiva y la apropiación de conocimientos requieren de modelos que permitan intercambios más equitativos pues, insistimos, los encuentros culturales, en principio, no se dan de forma *equilibrada* para sus actores.

3.1.1. La importancia del saber

Desde un enfoque epistemológico, las comunidades construyen, comprenden y dan sentido a la realidad, en primera instancia, por medio del lenguaje; posteriormente, a través de sus creencias y saberes. Estas categorías son necesarias para sentirnos seguros y orientar nuestras interacciones. Luis Villoro, filósofo mexicano, estableció nociones generales y accesibles para dichas categorías, mismas que son útiles para comprender de qué manera los otros construyen conocimiento¹⁴⁴.

Por *creencia* se entiende una disposición que el otro me comunica acerca del mundo, que puede ser común al mío, dichas disposiciones se califican de objetivas. Objeto es lo que el otro ha aprehendido y puedo también aprehender yo o cualquiera. Así, una

prácticas cognitivas que consisten y se orientan a exterminar, desvalorar y, en general, a excluir poblaciones, dentro de un proyecto de sociedad, difícilmente podrían considerarse como una práctica valiosa y defendible; tal es el caso de radicalismos religiosos, xenófobos, genocidios, totalitarismos, etc.

¹⁴³ Algunos autores que, a mi parecer, realizan un análisis más puntual sobre dicho aspecto son Luis Villoro (*Estado plural, pluralidad de culturas y Los retos de la sociedad por venir*), León Olivé (*Multiculturalismo y Pluralismo*) y Bhikhu Parekh (*Repensando el multiculturalismo*).

¹⁴⁴ Estoy conscientes que el tema del “conocimiento” y el “saber” han sido extensamente discutido por una diversidad de pensadores como de enfoques. Claro está que no es mi objetivo aportar al campo de la epistemología o similares. Sin embargo, el encuadre que aquí hacemos, sobre dichos temas, es para comprender diferentes caras del caso analizado y así lograr una interpretación más acabada de la acción humana.

disposición determinada por un objeto la llamamos creencia¹⁴⁵. Por ello se infiere que una creencia es lo referente a la *verdad*, pues “sólo creemos lo que consideramos verdadero”. La creencia será entonces un estado interno en nosotros, una vez aprehendido, que puede no ser explícito en todo momento; por ejemplo, al levantarme del sillón y poner los pies en el suelo creeré que pisaré el suelo firmemente sin hundirme. Esto no lo tengo presente en cada ocasión que lo hago. Es una creencia que obtuve desde niño y se le denomina *creencia inconsciente*.

Este tipo de creencias (*creencias inconscientes*), al mismo tiempo, pueden denominarse *creencias colectivas*, pues se debe aclarar que las creencias no sólo son de tipo individual (caso en el que se expresan como una pulsión o actitud). Un conjunto de individuos puede tener la misma creencia y al compartirla se revela parte del mundo como lo conciben¹⁴⁶. Las razones, siendo objetivamente suficientes, al ser compartidas y fundamentadas “independientemente de cualquier juicio particular que se formule sobre ellas [...] garantizarán que la creencia estará determinada por la realidad y no por motivos subjetivos”¹⁴⁷. Es bajo esta premisa que la creencia adquiere el grado de *saber*.

Saber, más que estar en lo cierto, supone una situación comunitaria en que varios actores pueden comprobar lo mismo. El saber requiere la relación de un individuo con otro(s): uno no podría saber que sabe hasta que en conjunto con otros compare y logre distinguir los juicios de las razones sobre un mismo objeto. Para saber es necesario el dialogo y la confrontación de creencias y razones.

Aclaremos que adoptamos una perspectiva *basada-en-la-práctica* respecto del conocimiento. Esto significa que el conocimiento tiene una base necesariamente social (no representa algo externo a la interacción, fuera de los actores); los tipos de conocimiento no necesariamente se distinguen en dicotomías encontradas (dichos tipos se encuentran relacionados); tiene un carácter tácito (todo conocimiento tiene un mínimo componente

¹⁴⁵ Luis Villoro. *Creer, saber y conocer*, P. 60.

¹⁴⁶ *Ibid.* p. 64 y ss.

¹⁴⁷ *Ibid.* p. 147.

de intuición); no requiere ser explicitado (la ausencia de explicitos no resta validez o importancia); y se transfiere por medio de la participación¹⁴⁸. Este enfoque nos parece pertinente ya que da apertura a otros conocimientos que no son justificados mediante premisas formales y explícitas, como lo es el conocimiento científico-técnico, lo que valida la pertinencia de otras formas de conocer y saber (*v. gr.* tradicionales, indígenas). Entonces, tendríamos un sustento epistemológico para el diálogo de saberes.

Una última especificación. En la siguiente tabla sintetizamos los diferentes tipos de saberes, mismos que ubicamos en el caso de análisis y que a su vez será necesario retomar en los apartados siguientes.

Tabla 4. Diferencias entre saberes¹⁴⁹	
Tipo de saber	Característica
Saber qué (<i>know that</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene un carácter más conceptual. No implica saber cómo realizar algo, ni ejecutar una acción de forma exitosa. • Requiere consideraciones necesarias, justificadas y suficientes, articuladas lingüísticamente. • Implica saber lo que se debe o está permitido hacer, aunque no es suficiente el mero hecho de enunciar.

¹⁴⁸ Liliana Valladares y León Olivé, “¿qué son los conocimientos tradicionales? ...”, pp. 70-72. A su vez otra fuente para robustecer esta perspectiva del conocimiento *basado-en-la-práctica*, la podemos encontrar en la obra *El problema de la realidad social* del filósofo Alfred Schütz. Dicho título argumenta desde la fenomenología que el conocimiento es una construcción de los actores, guiada por sus interacciones, lo significativo, interpretaciones de sus contextos, dentro de la cotidianidad. Todo esto con el fin de orientar las acciones de sus portadores con su medio y sus intereses. Asimismo, argumenta que no hay conocimiento aislado de la percepción y el horizonte familiar (*conocimiento biográfico*) de los sujetos, sea este explícito o no; desde luego, esto no es impedimento para incorporar aspectos *nuevos*, únicamente que se interpretarán por medio de un acervo de conocimiento. Dicho acervo se reforzará, ajustará o ampliará posterior a la experiencia. Ligando esta nota al caso de estudio, en específico con las abuelas solares, podrá constatar que, si bien conocían algunos de los objetos culturales necesarios para la construcción de paneles solares, tuvieron que construir y realizar una nueva interpretación intersubjetiva del significado de los objetos; esta vez para lograr el objetivo del programa del Barefoot College. Más aún, la *intercambialidad de puntos de vista* con sus pares y sus mentores sobre objetos y procesos comunes fue necesaria para, al final, comprender por igual—aunque con sus respectivas especificidades culturales— dichos sistemas técnicos. Fue quizá la situación biográfica de las participantes en India y un lenguaje unitario en el proceso lo que afianza la construcción del conocimiento técnico. (Pp. 35-45)

¹⁴⁹ Jesús Vega Encabo, “Reglas, medios, habilidades. Debates en torno al análisis de ‘S sabe cómo hacer X’”, pp. 4-39. A su vez, las definiciones se basan en la distinción que originalmente realizó el filósofo Gilbert Ryle.

<p style="text-align: center;">Saber cómo (<i>know how</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento tácito que conlleva a realizar una acción y obtener resultados esperados o de acuerdo a ciertos criterios. • No implica explicar, dar cuenta o enunciar reglas. • Ser capaz de algo, lo que implica habilidades, o sea, identificar el modo de hacer algo. • Tener la capacidad de hacer algo no implica el ejercicio de esa capacidad.
<p style="text-align: center;">Saber cómo hacer</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento tácito de los medios e identificación tácita de las reglas. • Implica saber medios, reglas y tener habilidades. Expresa la relación entre haber aprendido algo y ejercerlo (plan de acción). • Las capacidades para hacer algo vienen de identificar reglas y esto se da por medio de la familiaridad y experiencia en la práctica. • Saber explicar el éxito —o fracaso— de una acción porque se operativizan las reglas en las estructuras cognitivas del actor.

3.1.2. Encuentro y complementación de saberes

Siguiendo la idea que toda cultura es dinámica, diremos que de igual manera su dimensión cognitiva será cambiante. El conocimiento tradicional e indígena, si bien se ha formado a través de generaciones, y con la experiencia, también es claro que incorpora nuevas prácticas, y con ello nuevos conocimientos y formas de aprehender la realidad. Hay quienes visualizan una contradicción en la relación “conocimiento tradicional-conocimiento científico y tecnológico”, pues, *a priori*, sus orígenes y formas de reproducción parecieran seguir lógicas disimiles.

Con la aclaración que introdujimos en el sub apartado anterior, supongo, no tendría que haber problemas de validez para entablar una complementación entre los

diferentes tipos de saberes construidos por diversos actores. Por lo tanto, será relevante seguir fijando la atención en los modelos para la gestión y la mediación de los procesos cognitivos concretos. En otras palabras, más allá de aceptar una equidad epistémica, es ineludible la movilización y justa distribución del conocimiento bajo mecanismos que aseguren una apropiación, de acuerdo a los intereses de las poblaciones y con un principio de participación.

En principio, los saberes tradicionales e indígenas han sido desarrollados por determinadas comunidades con identidades específicas, transmitidos a lo largo de generaciones. Asimismo, han surgido por las mismas necesidades e interacciones colectivas, desarrolladas de forma intrínsecamente contextual, multidimensional y relacional (*v. gr.* en relación a recursos naturales, sistemas alimenticios, actos festivos). Están adaptados a procesos de construcción, consenso, validación y transformación dependiendo del devenir social del grupo que lo ejerce¹⁵⁰. Por ende, y de acuerdo a las necesidades que puedan surgir, la incorporación de nuevas prácticas cognitivas se vuelve una constante.

Es por lo dicho en párrafos anteriores que considero complementario tanto al saber apropiado de base técnica como el saber tradicional en el caso de los cachimbeños. Esto es así, porque ambas coinciden en ser prácticas de tipo tácito y explícito. Por otro lado, el saber incorporado no ha representado hasta ahora una transformación radical de la práctica específica que sustenta sus hogares, o sea, la pesca; más bien, significa una práctica que contribuye a disminuir costes en su actividad primaria. Por ello es que encontramos sentido en las palabras del filósofo J. Vega Encabo, pues señala que los conocimientos nuevos no necesariamente suprimen los tradicionales, inclusive, no es

¹⁵⁰ Raúl Alcalá, Rocío Becerra, Paulina Camarena, *et. al.*, “Problemas epistemológicos y ético-políticos de los conocimientos tradicionales”, pp. 19-20. María Avilés, Abel Barrera, Graciela Salazar, *et. al.*, “Conocimiento tradicional y ritualidad en la montaña de Guerrero...”, pp. 116-117. Liliana Valladares y León Olive apuntan que quizá el único rasgo sustancial que diferencia al conocimiento tradicional e indígena de los demás, es que éstos poseen un fuerte carácter oral en su transmisión. Liliana Valladares; León Olive, *art. cit.*, pp. 77-78 y 88.

deseable; muy al contrario, dicha concurrencia constituye un *abanico de saberes* al que pueden recurrir los actores para resolver un problema.

Un ejemplo es el uso y manejo de leña que se mantiene vigente entre los cachimbeños. Su uso es dedicado a la cocción de alimentos (pescado o *tortillas*) en hornos de barro o bien para ahuyentar mosquitos con la sola humareda de la leña. Digo que persiste este saber tradicional ya que es una práctica donde los hombres van al *monte* a cortar un tipo adecuado de madera para posteriormente utilizarlo de acuerdo a sus necesidades y tradiciones. Este conocimiento persiste a pesar de que se llegue a usar hornillo eléctrico o estufas de gas, éstas últimas de reciente introducción en Cachimbo. En concreto, otras prácticas desarrolladas alrededor del saber tradicional tales como la pesca, la crianza de ganadería o la caza de fauna local, no han sido modificadas ni en su contenido ni en su proceso. No obstante, con la introducción de energía eléctrica, se facilitaron o se reforzaron viejas prácticas pasadas y se generaron nuevas (*vid.* capítulo 2).

En términos de prácticas cognitivas, el saber tradicional que los cachimbeños ejercen se denominaría un *saber cómo*, dadas las especificaciones vertidas en la *Tabla 4*. Paralelamente, el saber que las abuelas ejercen es un *saber cómo hacer*, ya que su capacitación en la República de la India, así como la práctica constante en torno a los sistemas fotovoltaicos de Cachimbo, les confiere habilidades e internalización de normas técnicas¹⁵¹. De modo similar los usuarios del CCESC han ampliado su *saber cómo* tradicional al incorporar un conocimiento tácito de cómo hacer funcionar los sistemas fotovoltaicos; insisto, esto último no ha restado importancia, dentro las representaciones de los cachimbeños, a sus demás saberes tradicionales, sino que es complementario. El

¹⁵¹ Al respecto de este punto —normas y reglas conceptuales—, el Barefoot College, al finalizar la capacitación de las mujeres participantes, les hace entrega de un manual técnico donde pueden consultar aspectos relacionados con los sistemas fotovoltaicos tales como “problemas frecuentes”, “cómo instalar”, “cómo reparar”, “comprobar el correcto diseño de las tarjetas”, entre otros. El inconveniente, al menos en el caso de las abuelas solares de Cachimbo y muy probablemente de las demás, consiste en que el contenido está escrito en inglés. Aun así, con el apoyo de diferentes actores sociales que han visitado a las abuelas solares de Cachimbo, se ha logrado traducir algunas partes esenciales del manual. *Vid.* Anexo 2.

siguiente fragmento de entrevista con la abuela solar Norma, nos ilustra el *saber cómo* transmitido a los usuarios del CCESC:

Omar Alcaraz: o sea que, cuando instalen un panel les dicen cómo deben usarlo, indicaciones, instrucciones... todo.

Norma Guerra: sí, todo, todo, todo. Nos tardamos un buen rato explicándoles cómo funciona.

O. A.: ¿qué les explican?

N. G.: pues les decíamos "mira, el '*charge controller*', al momento de conectarlo al panel, te va a iluminar el foco verde; si tú ves que el sol ya salió y no prende el foco verde, y se prende la luz roja, es porque la batería no tiene carga. Debe de checar que esté bien atornillada la batería porque del '*charge controller*' vienen cables del panel y de la batería y [van a] tres lámparas de pared". Pero a veces si los tornillos de la batería que conducen al '*charge controller*', están flojos, te ilumina rojo el '*charge controller*'; quiere decir que no está recibiendo la carga y no va a dar luz. Entonces tienes que apretar bien la batería, los tornillos; bueno, "tenemos unos fusibles, tienes que proteger las lámparas bien que no les lluevan, que no le caiga agua porque un poco puede soportar la lluvia. Debes de checar la cinta adhesiva que se le pone, cuando ya esté vencida, tiene que cambiarla nuevamente. Separar los cables y si chocan los dos cables automáticamente el fusible se va a fundir y las lámparas no van a dar luz, ninguna; debes de checar...". Les decíamos a los de los ranchos, porque los ranchos están retirados para ir; no puedo ir a la hora que me digan porque no hay transporte para ir. Entonces ellos tenían que hacer lo indispensable para que no se queden sin luz.

O. A.: de alguna manera les daban las instrucciones y un conocimiento básico de cómo hacer para que funcione si no carga, para cuando no estén ustedes...

N. G.: Sí, así... [Les decimos] "y tienes que checar que las cintas adhesivas no estén vencidas, si están vencidas cámbialas nuevamente, que no choquen y si chocan se va a quemar el fusible del '*charge controller*'; no se va a fundir la lámpara porque no se funde, pero va a dejar de iluminar. Cambie el fusible nuevamente, si ves que lo vuelve a fundir el fusible, entonces no es el fusible sino una lámpara que están haciendo contacto los cables. Las lámparas si tú las vas a jalar muy fuerte del '*beld switch*', del encendido, claro que vas a mover alguna *piecesita* de lo que esté conectado y se va a salir de su lugar, entonces no van a hacer contacto" [...] Entonces, el panel lo tenemos que poner donde siempre reciba el sol, todo el día, que no haya árboles grandes cerca de ahí porque le tapa y si le da la sombra no carga, no recibe del sol. "¿Entendieron?"; "No, repítelo otra vez porque no entendimos", "bueno, bueno, ahora más lentamente". Tres o cuatro veces se lo teníamos que repetir. Bueno, ya dejábamos el panel, "si algún día estamos muy lejos de ustedes ven que el '*charge controller*' no ilumina el verde, entonces es porque el panel se le salió alguna del positivo o negativo, asegúrese que no se desatornillo... cuando hay lluvias vienen vientos muy fuertes y lo pueden sacudir, ese movimiento puede hacer que se suelte un tornillo. Entonces, ves que el '*charge controller*' no enciende el verde, tienes que checar el panel, conecta bien el panel y entonces te vuelve a iluminar el verde, no pasa de nada, no pasa nada; si tarda tu equipo sin que te dé luz, pasa un día, dos días, tres días, y tiene un poco de carga la batería de energía. Esa carga se va a terminar porque estás gastándolo con las lámparas, la tenía guardada la energía, pero se va acabando porque no está recibiendo la energía del sol la pila", "bueno, bueno, bueno", nos decían. Y así con la lámpara portátil también.¹⁵²

¹⁵² Entrevista a Norma G., 3 de junio de 2016, Cachimbo, Oaxaca.

Por consiguiente, los cachimbeños, tanto usuarios del CCESC como abuelas solares, han adquirido nuevas prácticas cognitivas que complementan su acervo de saberes tradicionales. Esto debido a que son conocimientos que ayudan a solventar el problema de carencia de luz, y que no implica olvidar o menospreciar su antiguo conocimiento. Estos saberes técnicos son al mismo tiempo tradicionales desde la lógica del uso. Sumando, como se puede ver en el fragmento de la entrevista, la transmisión de saberes por parte de las abuelas solares hacia los usuarios del CCESC es de manera oral y esta característica es un rasgo particular de los saberes tradicionales¹⁵³.

3.1.3. Organización y saberes: comunidades epistémicas pertinentes y grupos sociales relevantes

Finalmente, queda introducir dos categorías que pueden ser útiles en la gestión del conocimiento. Esto me parece pertinente ya que una cosa es la distribución social del conocimiento, y otra la forma en que éste es gestionado por los actores en cuestión. Y es que, durante la investigación de diferentes casos de apropiación tecnológica, hemos comprendido que una transferencia de tecnología no siempre es exitosa *de facto*. A mi parecer, esto se debe a la capacidad organizativa de los actores; lo anterior se argumentará en el apartado siguiente. Pero antes, introduciremos las mencionadas categorías que pueden dar sustento a un contexto organizativo de la apropiación tecnológica.

En principio, está la noción, planteada por Luis Villoro, de *comunidades epistémicas pertinentes*, mismas que son necesarias de formar para la apropiación tecnológica. Esta categoría hace referencia a un estatuto de equidad en la accesibilidad del como y los saberes. Dichas comunidades se fundan, primero, en los actores epistémicos pertinentes, es decir, actores que comparten un mismo marco cultural (*v. gr.* observaciones, argumentos, interpretaciones, explicaciones, supuestos ontológicos de la realidad)¹⁵⁴.

¹⁵³ Otras características distintivas de los saberes tradicionales y que empatan con el *nuevo* conocimiento técnico son el arraigo territorial, el carácter colectivo de los bienes y el conocimiento, la relevancia social y medio ambiental, presencia cultural, entre otras.

¹⁵⁴ Luis Villoro, *op. cit.*, pp. 145-147.

Todo individuo, en condiciones de normalidad, puede ser un actor epistémico pertinente con relación a ciertos conocimientos y saberes. Entonces, se podrá constituir una comunidad epistémica pertinente cuando a los demás actores le sean accesibles las mismas razones y, con ello, un marco cultural. Al respecto de la integración y formación de estas comunidades, Villoro señala que:

Todos estamos fuera de determinadas comunidades epistémicas, en la medida en que no somos sujetos pertinentes para juzgar de las razones de un saber determinado, pero todos podemos acceder a ellas por la educación. El sentido de la educación es justamente convertir a los individuos en sujetos pertinentes del saber; su meta es lograr que la mayoría de los hombres no quede excluida de las comunidades epistémicas de la sociedad a que pertenecen¹⁵⁵.

Sobre la accesibilidad, nuestro autor en mención señala que está condicionada por un contexto social e histórico; en otras palabras, por ciertos datos que se transmiten a través de medios característicos de la sociedad donde operan¹⁵⁶. Relacionando lo anterior con el caso que nos compete, consideramos que alrededor del CCESC se ha formado una comunidad epistémica pertinente porque, como se ha mencionado, en el proceso de electrificación comunitaria hay una transferencia del *saber cómo hacer* que poseen las abuelas solares, al *saber cómo* que ahora tienen los usuarios del CCESC.

La importancia de la formación de este tipo de comunidades reside en que, poblaciones rurales, campesinas e indígenas —por la condición social en que se encuentran— la accesibilidad a conocimientos técnicos y/o científicos llega a ser menos probable en comparación con otras poblaciones (*v. gr.* urbanas, centrales). Establecer estas comunidades puede ser una respuesta a los problemas básicos que las poblaciones perciben y padecen. Así, continuando con el concepto de actores focales —establecido por Gautam Ray (*vid.* capítulo 2) —, éstos pueden tener la capacidad de articular comunidades epistémicas pertinentes, integrando actores epistémicos que compartan, desde su marco cultural, ahora ampliado, saberes técnicos básicos para intervenir en los sistemas fotovoltaicos y sus artefactos.

¹⁵⁵ *Ibid.*, p. 149.

¹⁵⁶ *Idem.*

Aunado a lo anterior, está la categoría de *grupos sociales relevantes*, del enfoque de la Construcción Social de la Tecnología, en este caso, establecido por Wiebe Bijker y Trevor Pinch, sociólogos de la tecnología. Habíamos dicho que las prácticas epistémicas, el conocimiento y el saber, son ya una acción; los *grupos sociales relevantes*, entonces, constituyen un plan para que la acción sea sostenible. En concreto, esta categoría refiere a instituciones, organizaciones o cualquier grupo de individuos organizados que coinciden en la misma significación en torno a un artefacto dado¹⁵⁷. Naturalmente, estos grupos son los *consumidores* o *usuarios* del artefacto; no obstante, también se considera a aquellos grupos que resisten o les afecta el objeto en cuestión.

En el caso que seleccioné, los grupos sociales relevantes fueron descritos en el capítulo 2 (*v. gr.* Barefoot College, Comité Melendre, abuelas solares, usuarios y no usuarios del CCESC, organización municipal de San Francisco Ixhuatán), sólo falta enunciar un par de elementos que Bijker y Pinch establecen para poder comprender el desarrollo de un artefacto y, para el objetivo de la investigación, las direcciones de la apropiación. Estos elementos son los *problemas* y las *soluciones* que los grupos sociales constituyen hacia el artefacto. Si bien realizo un análisis más explícito en los apartados siguientes, cabe mencionar que identificar los *problemas* y las *soluciones* creados puede demostrar (a) las relaciones de poder en torno a un proceso de apropiación tecnológica y (b) las formas que esta apropiación puede tomar.

3.2. Apropiación tecnológica en contextos de organización social en Cachimbo

Pocos son los estudios donde se imbrican las categorías *apropiación tecnológica* y *organización social*. Respecto al tema de la apropiación tecnológica, la gran mayoría de los textos consultados para esta investigación, enuncia superficialmente las implicaciones organizacionales. Constantemente se deduce y asegura que un proceso de apropiación transforma la organización social de los actores, empero, no se dan definiciones claras de esta categoría ni tampoco se especifican los elementos que se transforman; llega a ser una

¹⁵⁷ Wiebe Bijker y Trevor Pinch, “La construcción social de los hechos y de artefactos...”, pp. 41-42.

deducción sin mayor detalle. Y es que el enfoque está centrado en aspectos como sociedad del conocimiento, formas de conocer y modos de aprender, nuevas capacidades, entre otras nociones. Esta carencia, me llevó a plantear un modelo teórico que me ayudara a indagar la relación entre apropiación tecnológica y organización social, a partir del caso de las abuelas solares. Considero importante exponer dicho modelo, junto con aquellos aspectos de mi objeto de estudio que ayudó a clarificar, pues puede aportar algo a quienes están realizando investigaciones similares y se enfrentan a la misma escasez de material teórico.

3.2.1. Apropiación tecnológica: elementos y debates

Hablar de apropiación tecnológica implica una apropiación cultural. Como se pudo apreciar en el *Gráfico 1* (*vid.* Capítulo 1), la cultura contempla diferentes manifestaciones que van desde lo cognitivo hasta lo material; en ese entendido, es posible apropiarse —por ejemplo— desde el lenguaje hasta un sistema de justicia ajeno. Se dice “ajeno” pues no sería coherente apropiarse de algo que ya es propio¹⁵⁸.

Las definiciones sobre lo que es una apropiación son variadas. Por ejemplo, el Diccionario de la Lengua Española define *apropiar* ya sea como un acto de tomar con dolo algo que no es nuestro (*v. gr.* hurtar), ajustar algo a un contexto dado, o bien, usar adecuadamente algo¹⁵⁹. Es decir, la acción en cuestión puede indicar tanto un acto de imposición, de adecuación o de aplicación correcta. Ya en términos culturales, la UNESCO señala que:

Los *préstamos culturales* tienen lugar cuando los usos culturales de una población son asimilados por otra, como reconocimiento de sus ventajas percibidas respecto de usos previos. Las poblaciones pueden estar dispuestas a abandonar incluso las más arraigadas de

¹⁵⁸ Puede suceder que alguien se apropie de algo que, en principio, es nuestro; en consecuencia, la acción que se realizaría para volverlo a tener sería de *recuperar* o *reapropiar* los derechos sobre dicho bien, práctica, inmueble, etc. Por ello, cuando B. Ziff y P. Rao analizan las diferentes prácticas de apropiación de música y cuentos indígenas en E.U. o de saberes ancestrales en la Amazonas, sostienen que “hasta el acto más mundano de robar es un acto apropiativo”. *Vid.* B. Ziff y P. Rao, “Introduction to cultural appropriation”, p. 1-7.

¹⁵⁹ Diccionario de la lengua española, “Apropiación” [en línea]. Visto el 16 de agosto de 2016, disponible en: www.dle.rae.es/?id=3K4CAYp

sus costumbres cuando encuentran mecanismos habilitadores que facilitan la integración de nuevos usos.¹⁶⁰

La definición que da la UNESCO sobre la apropiación cultural contempla sólo la parte positiva y agradable de la práctica: las ventajas. Pero dista de mostrar la complejidad que implica la apropiación, más aún cuando no siempre trae ventajas o resulta injusta para un grupo o población. En realidad, es una práctica multidireccional y compleja, en la que de antemano no podemos conocer plenamente las implicaciones futuras o inmediatas. Como especifiqué en el Capítulo 1, toda técnica es una abstracción cultural que se materializa a través de sistemas técnicos, artefactos, entre otros componentes. Es la apropiación de estos sistemas técnicos o tecnológicos, o partes de ellos, lo que ahora corresponde definir.

Ubico dos líneas predominantes en el origen de la apropiación tecnológica. La primera, originada por la desconfianza en los avances científicos-tecnológicos a partir de la década de 1960, principalmente por críticos de la tecnología y movimientos y grupos ecologistas o anti tecnológicos. Aquí, la idea de una tecnología apropiada refería a la necesidad de controlar y erradicar el riesgo (*v. gr.* ambiental, bélico) del uso tecnológico, así como la liberación humana o, al menos, evitar la “alienación técnica”; por eso, sobre esta línea, se le denominaría *tecnología alternativa*¹⁶¹. La segunda, originada por Ernst Schumacher, economista británico, y dirigida hacia poblaciones del “tercer mundo”; también iniciada en la década de 1960. Según Schumacher, la apropiación debía estar enfocada en generar empleo en dichas poblaciones y una *tecnología intermedia* en los países “tercermundistas” (pues estaban entre la tecnología de países desarrollados y sus prácticas “pre-modernas”) ya que era lo indicado para evitar grandes inversiones —posiblemente fallidas— en los países del sur y periféricos¹⁶².

Como se puede constatar en los orígenes de la apropiación tecnológica, merodeaba una suerte de esencialismo y ente “libertador” alrededor de esta práctica y sus sistemas técnicos; como es natural, a partir de ahí, han surgido diversas definiciones y enfoques que

¹⁶⁰ UNESCO, *Invertir en la diversidad cultural...*, p. 41 [cursivas del autor].

¹⁶¹ Jesús Vega Encabo, “Traslación y adaptación de técnicas...”, p. 61 y ss.

¹⁶² Barret Hazeltine y Christopher Bull, *Appropriate technology...* pp. 4-10 [traducción propia].

matizan la apropiación. En la siguiente tabla se exponen concretamente las definiciones y caracterizaciones contemporáneas, más significativas, halladas sobre *apropiación tecnológica*:

Tabla 5. Nociones de apropiación tecnológica	
Autor(es)	Definición
Christopher Bull y Barret Hazeltine	“[La] tecnología apropiada [se caracteriza] como de pequeña escala, energéticamente eficiente, ecológicamente ambientado, de trabajo intensivo y controlado por comunidades locales [...] debe ser lo suficientemente simple para las personas que lo usan. Un concepto central de <i>tecnología apropiada</i> es que la tecnología debe coincidir con los usuarios y las necesidades en términos de complejidad y escala. [Además] no sólo fomenta la independencia y la responsabilidad, sino que también otras actitudes deseables, como la cooperación o la frugalidad. Las tecnologías apropiadas son fáciles de integrar dentro del estilo de vida que muchas personas aspiran a la independencia, al bienestar por medio de una profesión, y preocupación e interés por los demás”. ¹⁶³
Fernando Chaparro	“El proceso de <i>apropiación y uso del conocimiento</i> se da por parte de individuos, de organizaciones (como es el caso de empresas), o de la comunidad y de las instituciones sociales básicas de la sociedad. A través de dicho proceso, el conocimiento se convierte en ‘ <i>bienes públicos</i> ’ que, al acumularse e interrelacionarse, pasan a formar parte del <i>capital social</i> con el que cuenta una empresa, una organización, una comunidad, una institución social, o la sociedad misma. Es sobre la base de este <i>conocimiento socializado</i> , o capital social, que las organizaciones y las instituciones sociales pueden responder a las oportunidades y los desafíos que el nuevo entorno brinda, y adaptarse a cambios”. ¹⁶⁴
Philippe Geslin	“[...] aprendizaje y formación son uno de los factores claves de las disfuncionalidades que se pueden constatar en materia de transferencia tecnológica [La apropiación tecnológica] se trata de todo trasplante de técnicas, de saberes o de modos de organización inéditos (en general bajo formas de adaptación locales a partir de imitaciones o de

¹⁶³ Christopher Bull y Barret Hazeltine, *op. cit.*, pp. 3, 8 y 10.

¹⁶⁴ Fernando Chaparro, “Apropiación social del conocimiento...”, p. 9 [cursivas del autor].

	importaciones) sobre las técnicas, saberes y modos de organización del lugar”. ¹⁶⁵
Omar Massera y Jorge Moreno	“La apropiación social de la tecnología es un proceso necesario para su adopción. Mediante ella los usuarios se apoderan por su participación durante el proceso de desarrollo tecnológico... Un proceso complejo que involucra la modificación de patrones culturales a nivel individual y social. Se requiere tiempo [para que] reciban un dispositivo y deciden utilizarlo. [...] Es necesarios acompañar la difusión de las tecnologías con acciones de educación, concientización y demostración”. ¹⁶⁶
María Isabel Neüman	“[...] se requieren cuatro condiciones para la apropiación social de la tecnología: a) El dominio técnico y cognitivo del artefacto; b) La integración significativa del objeto técnico en la práctica cotidiana del usuario; c) El uso repetido de esta tecnología que abre hacia posibilidades de creación (acciones que generan novedad en la práctica social); d) Que los usuarios estén adecuadamente representados en el establecimiento de las políticas públicas y sean tenidos en cuenta en los procesos de innovación”. ¹⁶⁷
Martín Puchet Anyul	“Los procesos de apropiación social de la tecnología son aquellos que realizan los usuarios mediante aprovechamiento, adopción, uso informado y hasta creativo de los más diversos objetos. El hecho de que un usuario se apropia de un objeto mediante su práctica y tenga la posibilidad de intercambiar condiciones de uso, formas de aprovechamiento, resultados de su aprendizaje que van más allá del seguimiento estricto de ‘manual de instrucciones’, en este caso de apegarse sin variaciones a la receta productiva, crea importantes beneficios sociales en términos de aprendizaje, interacción con los productores, generación de nuevos resultados cognitivos de rendimientos económicos”. ¹⁶⁸
Mario Toboso-Martín	“La apropiación tecnológica involucra un capital simbólico en el que es importante la experiencia previa con otras tecnologías. Imaginarios y discursos sociales proyectan significados, representaciones y prácticas sobre su incorporación y remiten al conjunto de valores,

¹⁶⁵ Philippe Geslin, “Las formas de apropiación de los objetos técnicos o el paradigma antropotecnológico”, pp. 23-26.

¹⁶⁶ Omar Massera y Jorge Moreno, “Innovación tecnológica, difusión y apropiación social de ecotecnologías...”, p. 128.

¹⁶⁷ María Isabel Neüman, “Construcción de la categoría de ‘apropiación social’”, p. 89.

¹⁶⁸ Martín Puchet Anyul, “Conocimiento tradicional, innovación y apropiación social...”, p. 102

	<p>intereses y objetivos mediante los cuales distintos grupos significan y sitúan de maneras distintas las tecnologías y su relación particular con ella [...] Para llegar a hablar de apropiación tecnológica, la relación de apropiación cultural entre el grupo y la tecnología debe producir que nuevos entornos prácticos, en los que se haya presente, entren a formar parte de la cultura del grupo ampliando así el horizonte del grupo a un conjunto mayor de prácticas, representaciones y valores relevantes”.¹⁶⁹</p>
<p>Diana Sagástegui</p>	<p>“La apropiación social de la tecnología es entendida genéricamente como ‘una forma de crear significado social desde las actividades cotidianas de la vida diaria’. Esta definición encierra una densidad considerable, ya que alude al complejo entramado de relaciones existentes entre las necesidades, deseos, posibilidades y recursos, de manera que se construye el conocimiento cuando se construye el contexto en donde se produce Esta perspectiva señala la insuficiencia de las perspectivas teóricas que ubican al contexto social como un escenario ‘externo’ al proceso de producción de información y de conocimiento y que sitúan a los usuarios —individuales y colectivos— como actores que desempeñan un papel principalmente ‘reactivo’ frente a un conjunto de circunstancias ‘dadas’ por el medio social”.¹⁷⁰</p>
<p>Jesús Vega Encabo</p>	<p>“Uno de los principios fundamentales de la tecnología apropiada es la desmitificación del conocimiento y el triunfo del hombre común sobre los expertos [...] la idea de ‘tecnología apropiada’ parece poner el énfasis en la necesidad de que los usuarios (considérese en sentido amplio) participen en las tareas de diseño y evaluación de las técnicas. Esto obliga a introducir formas tecnológicas surgidas mediante un desarrollo endógeno de capacidades técnicas de la comunidad. Sugeriría dos líneas diferentes de interpretación para esta exigencia normativa: la primera insiste en la necesaria democratización en los procesos de diseño mediante una participación creativa por parte de los usuarios; la segunda considera el desarrollo endógeno como un requisito esencial para el aprovechamiento interno de las capacidades técnicas y económicas de cada comunidad en particular”.¹⁷¹</p>

¹⁶⁹ Mario Toboso-Martín, “Perspectiva axiológica en la apropiación social de las tecnologías”, pp. 35 y 46.

¹⁷⁰ Diana Sagástegui, “La apropiación social de la tecnología...”, pp. 14-15.

¹⁷¹ Jesús Vega Encabo, *art. cit.*, pp. 64 y 67.

Hebbe Vessuri	“La apropiación social de la tecnología supone sectores sociales que usen más intensamente la información y conocimientos disponibles y capaces de desatar procesos de experimentación y aprendizaje en una variedad de ámbitos [...] lo que busca es salvar la brecha que separa al ciudadano común de la ciencia”. ¹⁷²
Fuente: elaboración propia.	

Siendo críticos con algunas de las definiciones vertidas, vemos que esta práctica social se define con base en uno de los grandes mitos que ha acompañado al surgimiento de la ciencia y la tecnología, al que D. Sarewitz refiere: a más ciencia y tecnología, mayor beneficio social, con la peculiaridad de que el mito está siendo difuminado, o bien, redundando en un *sesgo cientificista*, según León Olivé. A ratos, pareciera que la apropiación tecnológica es un “concepto mochila” que cae excelente en tiempos donde la ciencia y la tecnología abarcan gran parte de nuestras actividades. Digo esto ya que los autores resaltan el *deber ser* de la práctica, las posibilidades que ofrece y el incremento del rendimiento social; sin embargo, me parece que quedan fuera diversos elementos que nos lleven a pensar en las formas de sostener una apropiación —para que, entonces sí, genere innovaciones— o bien, en las transformaciones culturales —no siempre agradables— a las que se someten las poblaciones que se apropian de una tecnología.

Por otro lado, considero que un artefacto tecnológico no debe ser esencializado para su apropiación¹⁷³. Pensar bajo esta premisa sería similar a preparar una caja para un obsequio sin siquiera saber cuál va a ser éste, o al menos, haber revisado la oferta: puede ser que, al final, el obsequio quepa exactamente a la medida de la caja que preparamos,

¹⁷² Hebbe Vessuri, “Ciencia, tecnología y desarrollo...”, pp. 88-89 y 92.

¹⁷³ Por ejemplo, en el artículo citado de Omar Massera y Jorge Moreno, plantean la noción de “ecotecnologías”. En pocas palabras refieren a tecnologías de bajo impacto ambiental que deben ser adecuadas y diseñadas para poblaciones específicamente. Es cierto que la apropiación tecnológica es más viable cuando la tecnología se corresponde con ciertas pautas culturales del grupo que lo recibe; sin embargo, este planteamiento —que no es propio de los mencionados autores— tiende a pensar que la tecnología transforma la cultura, a manera unidireccional. También llama mi atención la definición de Bull y Hazeltine que en cierta forma reduce la complejidad de las poblaciones que apropian una tecnología, o sea, “tecnología simple para gente simple”, presupuesto por demás colonialista y esencialista.

pero también puede ser que el obsequio no entre o que sea demasiado pequeño y la caja sea lejanamente adecuada. Con esta metáfora quiero decir que, más allá de pensar a las tecnologías como ideales sobre ciertos actores es necesario pensar en el contexto donde se inserta y los procesos que llevaron a sostener una transferencia tecnológica. Por ello es sumamente necesario el análisis de los casos donde la apropiación tecnológica ha resultado fructífera, pero con igual importancia —e incluso mayor— aquellos donde tuvo un resultado adverso al planeado.

Dicho lo anterior, entiendo apropiación tecnológica como un proceso y una práctica cultural multidireccional entre dos o más actores (*pluriactoral*), que consiste en el uso de un bien, una práctica o un conocimiento originado en otro seno cultural. Será a partir del uso de ese objeto que inicia la apropiación, pues por el simple hecho de integrarlo a la tarea más elemental ya se está haciendo válida alguna cualidad de lo apropiado y, por tanto, su integración a dicha cultura. En este proceso existe una transferencia, sea de técnicas, artefactos, información o conocimiento. Por lo tanto, necesariamente implicará que al insertarse en el nuevo seno cultural iniciará un proceso de representación, asimilación, transformación y adaptación, o bien de rechazo por parte del grupo destino. Dejaré abierta esta definición, pues en el último apartado del capítulo presenté una tipología de la apropiación, indicando los caminos que comúnmente —aunque no siempre— llega a tener la práctica de análisis y, en concreto, sobre el caso seleccionado en esta investigación.

3.2.2. El factor de la organización en los procesos de apropiación tecnológica

Como bien señala Fernando Chaparro, el conocimiento es parte fundamental de la apropiación tecnológica, pero no lo es todo; también se compone sustancialmente de los arreglos colectivos¹⁷⁴ de quienes apropian. Seré más incisivos al decir que no puede haber apropiación tecnológica exitosa sin organización social: un grupo no podría apropiarse de una tecnología sin que haya de por medio alguna estructura organizativa aun si ésta

¹⁷⁴ Fernando Chaparro, *art. cit.*, p. 9.

es de tipo *sombra*. Entonces, la apropiación tecnológica siempre requerirá de formas organizativas que facilitan (1) la transferencia de artefactos y (2) la formación de nuevas formas organizativas o la reafirmación de estructuras organizativas existentes. Sin embargo, la organización social no se concebirá automáticamente ni se sostiene por sí sola.

He dicho que encontramos dos elementos limitantes de la acción colectiva y, por ende, de la organización social. Los más relevantes, por una parte, la cooperación, que dicho sea de paso es un elemento tradicional en los análisis de acción colectiva¹⁷⁵; por otra parte, la incertidumbre, elemento que retomo de la teoría de M. Crozier y E. Friedberg. La ausencia de organización endógena (en términos de *forma*) entre los actores que apropian puede contraer el riesgo de una apropiación tecnológica endeble o fracasada.

En el Capítulo 2 ya ha sido analizada la cooperación; en consecuencia, corresponde tratar la incertidumbre. Ésta, al igual que los efectos no deseados de la acción colectiva, no es suprimible de los constructos sociales. Es decir, ni los individuos ni las organizaciones pueden tener clarividencia absoluta respecto al resultado de las interacciones o los procesos. Empero, en el tema investigado, la organización de los actores puede gestionar la incertidumbre respecto a una apropiación tecnológica. Piénsese que, en contextos rurales, bajo dinámicas comunitarias, gestionar un artefacto y una práctica novedosa puede traer cambios un tanto disruptivos y desconcertantes. La constitución de una organización encargada de ver por la participación, las formas de cooperación entre los integrantes, el establecimiento de objetivos que guíen la práctica, entre otros elementos descritos pueden ser aquello que dosifique la incertidumbre en menor cantidad.

Ahora bien y continuando con la idea, me parecen coherentes algunos planteamientos de Crozier y Friedberg, ya que recalcan que un constructo de acción colectiva —una organización— puede representar, en la misma medida, tanto la solución

¹⁷⁵ Pienso en los ejemplos tradicionales más representativas como “el dilema del prisionero” (Merril Flood y Merrill Dresher), “los dilemas de la acción colectiva” (Mancur Olson) y “la tragedia de los bienes comunes” (Garett Hardin).

como la restricción a un problema, cuando no su impedimento¹⁷⁶; la organización siempre deviene en constricciones, de ahí la incertidumbre. Esto me parece verificable en el caso analizado. El CCESC fue ideado como un grupo capaz de mediar entre los cachimbeños como usuarios, su necesidad de energía eléctrica y un grupo de expertas en sistemas fotovoltaicos. Asimismo, se visualizó a esta organización, en sus inicios, como el mecanismo adecuado para tener una autonomía energética comunitaria sin necesidad de la intervención de, por ejemplo, las gestiones administrativas de San Francisco Ixhuatán.

En los planes, el CCESC como constructo de acción colectiva resultaba ser la solución al problema de la carencia energética patente desde la fundación de Cachimbo. Después de todo, no fue así para los cachimbeños que rechazaron a esta organización por su cálculo racional. En todo caso, continúa siendo la solución a dicho problema para pocos cachimbeños y otros habitantes de municipios de Chiapas y Oaxaca. En resumen, el CCESC, al no prever las relaciones de poder o al no haber mediado entre éstas, de ser la solución para el problema energético de los cachimbeños, pasó a ser un grupo constreñido en su acción.

De aquí recalco que, en repetidas ocasiones, ni el artefacto ideado, los usos, las formas de distribución del conocimiento y en general la práctica de apropiación, logren los objetivos esperados. No son *per se* las capacidades técnicas de un artefacto o los objetivos que un grupo desea proyectar sobre una población, sino la capacidad de interconectar un sistema técnico con los diferentes campos y redes sociales ya existentes en un contexto dado. Más aún, las relaciones de poder pueden limitar o ampliar las posibilidades de éxito en una acción colectiva.

Crozier y Friedberg, y Vega Encabo coinciden en algo: una nueva organización y un nuevo sistema técnico o tecnológico tienen más complementariedad y probabilidad de apropiarse exitosamente cuando tienen formas de organización y técnicas de soporte. Esto es, un mínimo de organización en los campos y un conjunto de prácticas cognitivas que

¹⁷⁶ M. Crozier; E. Friedberg, *op. cit.*, pp. 20-21.

sirvan de extensión a los nuevos elementos. Para ejemplificarlo en el caso de análisis, las formas organizativas que había en Cachimbo antes del CCESC, tales como la cooperativa de pescadores, el grupo de mujeres *Las Estrellas Marinas* para la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), o el grupo igualmente femenino dedicado a gestionar los recursos del programa federal *Oportunidades*, son antecedentes valiosos en términos de capacidad organizativa. Este conocimiento biográfico permitió que la estructura organizativa del CCESC funcionara en su inicio. En términos de las técnicas, como hemos mencionado, las de mayor arraigo entre los pescadores y mujeres cachimbeños, se sustentaban en un *saber cómo*; mismo tipo de conocimiento que les es transmitido con el uso de los paneles solares que provee el CCESC.

Entonces, en el momento que un sistema técnico o tecnológico ingresa a un núcleo cultural nuevo, la organización cobra relevancia. El antecedente fenomenológico y epistémico que mencionamos, es importante pues, como señala Thomas Hughes, teórico del constructivismo social de la tecnología, “cuando un sistema tecnológico es transferido, también lo son los componentes organizacionales”¹⁷⁷; insistimos, esto no se genera directamente. Recordemos que el programa de las *abuelas solares* tiene implícito la formación de un grupo que pueda gestionar los recursos; en mi caso de estudio fue un Comité, el CCESC, el que asumió la responsabilidad. En el entendido que dar vida a un sistema técnico puede implicar la creación de una forma organizativa, Norma G. cuenta sobre este proceso de constitución:

Luego nos dijeron que una asociación civil, dijo Bunker, porque la asociación civil con los equipos que él había *volado* a Cachimbo, iban a hacer la asociación civil para que Cachimbo pudiera recibir los equipos. Por medio de la asociación civil [...] Cachimbo iba a poder bajar recursos de cualquier empresa. Él [Bunker] dijo "ustedes van a tener sus equipos, pero va a ser como el inicio de lo que ustedes esperan para bien de ustedes; no van a estar esperando a que alguien les regale algo, que vengan los políticos y que ustedes les pidan una bolsa de cemento, unas varillas, unas láminas. Ustedes lo van a poder hacer con esto, van a poder bajar recursos de cualquier empresa".¹⁷⁸

¹⁷⁷ Thomas Hughes, “La evolución de los grandes sistemas tecnológicos”, p. 126.

¹⁷⁸ Entrevista a Norma G., 4 de junio de 2016, Cachimbo, Oaxaca.

La introducción de un artefacto y, con ello, prácticas cotidianas nuevas deberán significarse, asimilarse y —en caso de aceptarlos— dirigirlos en torno a su marco cultural. En este proceso es que inicia la apropiación tecnológica: cuando lo asumen como suyo desde lo simbólico hasta lo material. El *texto* tecnológico comienza a ser leído y la organización simula el *pupitre* sobre el cual se apoya un grupo de actores para llevar a cabo dicha práctica. Cuanto más sea la capacidad de leer textos tecnológicos, mayor será el abanico de posibilidades, en términos de acción, que sus portadores ejercerán.

Amén de todo lo anterior, también se debe contemplar que una forma de organización hará *vibrar* las relaciones de poder existentes. Nuevamente me interesa mencionar que el cambio tecnológico está fuertemente relacionado con los intereses de un grupo; además, el mismo cambio puede traer *pérdidas* en el entendido que puede contraer más gastos que ganancias, por ejemplo, o bien traer consecuencias no deseadas. En este sentido, la formación de un grupo que se encargaría de la gestión comunitaria de la electricidad generó un malestar en quien representa el gobierno municipal de San Francisco Ixhuatán. Ante ello, éste desplegó la acción de otorgar gratuitamente equipos solares con mayor potencia que los del CCESC, a manera de reacción al grupo gestado.

Muy probablemente los nuevos equipos solares empezarán a fallar en un futuro cercano —inclusive, algunos ya han presentado fallas a seis meses de su instalación— y la gestión del actual presidente municipal terminará en diciembre del año 2016. Es por ello que, para éste actor, la función simbólica de los paneles solares fue más relevante que la función técnica de los mismos: inhabilitar la cohesión social y la participación comunitaria en torno al CCESC, más allá de solventar la carencia de electricidad entre los cachimbeños. La flexibilidad tecnológica de los paneles solares también se hizo patente a través de los intereses del presidente municipal y de los cachimbeños aislados del CCESC.

Después de todo, lo que el CCESC movilizó en su campo fueron las relaciones de autoridad. Un sistema técnico como lo planteó el CCESC posiciona a las abuelas solares como un grupo con autoridad dentro de la comunidad, pues su conocimiento de cierta forma cambió la percepción sobre ellas por el mismo hecho de que practican un saber

especializado; conocimientos y habilidades que son necesarias para que un sistema técnico —nuevo en su comunidad— logre funcionar y continúe funcionando. Es por ello que el presidente municipal, en sus propias palabras, sintió una afrenta a su trabajo y su papel como representante del municipio, pues en reiteradas ocasiones manifestó que el Comité Melendre y la propuesta del CCESC desafiaron su permiso.

Por lo anterior, encuentro sentido en las palabras del filósofo de la tecnología Langdon Winner cuando señala que “en la actividad técnica organizada [...] se crea la necesidad de gobierno”¹⁷⁹; aún más, siguiendo su metáfora, “es muy posible que un barco en el mar requiera, como insistían Platón y Engels, un solo capitán y una tripulación obediente. Pero un barco fuera de servicio, anclado en el puerto, sólo necesita un vigilante”.¹⁸⁰ Ilustrando esto último, la abuela solar Norma G. reflexionó sobre la estructura organizativa del CCESC frente a la de ex usuarios del mismo:

Va a haber mucha desventaja porque nosotras tenemos producto, tenemos equipos nuevos, tenemos lámparas nuevas. Solamente que hubiera algo que no se pudiera componer, pudiéramos darles otra lámpara nueva. Pero si la puedo componer no es necesario que les dé la lámpara. En menos de media hora yo ya tengo la lámpara, en 15 minutos la compuse, "ya está la luz". Pero ellos van a ir a gastar a Arriaga a buscar al técnico, van a pagar por ir a traerlo, y van a pagar por ir a dejarlo. Pero eso fue lo que ellos quisieron ¿no? [...] Por eso te digo que tiene mucha fuerza el Comité, por eso tiene un tesorero. Una, porque contamos con nuestro dinerito ¿para qué? Para comprar cualquier pieza que no haya, ¿que ya se terminó aquí en el taller? Tenemos dinero para comprar nuevas piezas. No las iba a costar [*a los cachimbeños*], pero ahora ellos quieren gastar. Por eso es bueno tener un Comité. Van a estar con mucha desventaja, van a gastar demasiado, y si ellos no tienen dinero van a quedar sin luz. Una, porque la pila no se la van a remplazar [el gobierno], una batería no se la van a remplazar, una lámpara no se la van a reemplazar, el mantenimiento les va a costar. Entonces los que tienen la luz solar cuenten con una batería y si tú no tienes la pila, no hay luz; aunque tengas el panel, pero no hay luz. Con nosotras todo iba a ser por cinco pesos diarios y ellos no quisieron. Pues tienen mucho que perder ellos.¹⁸¹

3.2.3. Los artefactos como intermediarios entre la apropiación y la organización

Así como la organización social exige un compromiso con la cooperación para sostener una acción colectiva, la apropiación tecnológica exige un compromiso con el artefacto en cuestión. Es por ello que pienso a los artefactos como *objetos culturales* que no

¹⁷⁹ Langdon Winner, *La ballena y el reactor...*, p. 38 y ss.

¹⁸⁰ *Ibid.*, p. 47.

¹⁸¹ Entrevista a Norma G., 5 de junio de 2016, Cachimbo, Oaxaca.

son neutrales, pero tampoco son inherentemente políticos. Su uso e importancia, tanto para sociedades como comunidades, colectivos y subjetividades, radica en los rasgos culturales y, por ende, en sus múltiples interpretaciones, efectos y consecuencias que desatan en cada contexto.

Es por ello que no podemos afirmar su neutralidad ni su inherencia política. El concepto de *flexibilidad tecnológica* de W. Bijker es relevante para entender esto: un artefacto si bien es pensado y producido para objetivos específicos, con valores específicos, la realidad es que tanto los objetivos como los valores pueden sufrir transformaciones y adaptaciones por parte de sus usuarios¹⁸². Ahora bien, artefactos como una bomba nuclear, evidentemente no pueden tener una flexibilidad interpretativa como lo puede tener una bicicleta; es decir, hay más predisposición de ciertos artefactos para esta interpretación y uso, empero no afirma ni la neutralidad ni la inherencia política.

Ante lo dicho, no considero coherente la adjetivación de un artefacto (*v. gr.* tecnología social, tecnología capitalista, tecnología emancipadora, etc.) pues la tecnología no es un ente con esencia. En cambio, sí considero razonable caracterizar un proceso de apropiación tecnológica que es generado por relaciones sociales y de poder, intereses colectivos e individuales, oportunidades técnicas y tecnológicas, entre otros factores. Entonces, estamos hablando de un proceso en constante construcción que significa y re-significa los artefactos; circunstancia que, a su vez, posibilita pero que también imposibilita acciones por parte de los actores.

Diré que el artefacto se encuentra entre la organización y la apropiación porque, para que exista una apropiación tecnológica evidentemente se tiene que trasladar un artefacto a una cultura otra, pero, como hemos insistido, esta práctica no es gratuita. La organización social posibilita la apropiación exitosa que, de acuerdo a cómo se estructure

¹⁸² Por ejemplo, en Cachimbo, a falta de un potente sistema de electrificación, los refrigeradores —hasta ahora— no pueden ser usados de la forma común o habitual; sin embargo, sí son utilizados a forma de nevera: los refrigeradores son colocados en forma horizontal y dentro de éstos se vierte hielo y pescado manteniéndolo fresco para su venta (*vid.* Anexo 2). Sobre la relación “artefacto—usuarios” véase la obra de T. Pinch y N. Oudshoorn, *How users matter*, que explora esta faceta de re-significación y construcción social de los artefactos por parte de quienes los usan, en casos como la electrificación y telefonía rural, el uso del internet, medicinas y tratamientos fisiológicos, entre otros.

la organización para la apropiación, será la forma ulterior de recepción y uso de los artefactos. Osando deformatar la máxima del *Caudillo del sur* de la Revolución Mexicana (“La tierra es de quien la trabaja”), sugeriremos que los artefactos son de quien los significa. Y claro está que significar no sólo consiste en crear representaciones del artefacto; aparte de eso, implica darle importancia dentro de un contexto, otorgarle un valor, insertarlo en las relaciones sociales.

Por lo anterior, los límites culturales y socioeconómicos del grupo que apropia, condiciona los límites funcionales del artefacto. En cachimbo, dos grupos disputaron un significado y una práctica en torno a los paneles solares. Ya que éstos son elementos que tienen un uso cotidiano, marcaron dinámicas diferentes dependiendo el grupo que los apropió, a saber, usuarios y ex usuarios del CCESC. Por lo tanto, significar un artefacto de una u otra manera, implicó también definir un estilo tecnológico; y es que lo relevante no reside exclusivamente en el voltaje que proveen los paneles (250 W de SEDESOL frente 75 W del CCESC), sino “la forma en que [la energía] es generada, transmitida y producida”¹⁸³, más aún, el tipo de apropiación que se lleva a cabo. También se vuelve relevante discernir entre las necesidades sociales por las que se usa un artefacto y las capacidades culturales que se forman alrededor de éstos; o sea, no por ser de gran relevancia las primeras, las segundas queden inhabilitadas.

No es menor el hecho que las tecnologías de energías renovables, constantemente sean esencializadas como sistemas técnicos o fuentes de energía que no ocasionan perjuicios en las poblaciones receptoras, que son democráticas y descentralizadoras, adaptativas sin importancia cultural, que empoderan; en síntesis, se les dota de un aura enteramente positiva. Como vimos en el Capítulo 1 y 2, con la energía eólica y fotovoltaica, respectivamente, no es la tecnología la que genera un cambio societal o comunal. Desde luego que contribuye, pero en igualdad de importancia están las

¹⁸³ Thomas Hughes, *art. cit.*, p. 128.

capacidades organizativas de los grupos sociales que dirigen los flujos de energía y significan un conjunto de artefactos que, en general, constituyen un modo de existir.

Los artefactos generan comunidad y al mismo tiempo la comunidad *genera* los artefactos, en el entendido que los significa. Su articulación resulta en diversas consecuencias de acuerdo al modo en que los artefactos —así como sus valores, reglas, etc.— se incorporan a una comunidad. Dicho de manera metafórica diré que los artefactos tecnológicos son camaleones que pueden aparentar algo distinto a lo que en *esencia* son, pues representan algo diferente de acuerdo al *ambiente* donde *habitan* y se *posan*.

Ahora bien, cabe decir que al igual que una forma de organización, los artefactos tecnológicos pueden ser tanto la solución como la restricción a un determinado problema, porque, en principio, un artefacto dependiendo del grupo que lo apropia puede orientar las acciones posibles. Un artefacto tecnológico —o dicho extensivamente, un sistema tecnológico— puede abrir puertas que antes estaban cerradas, como puede cerrar otras que antes estaban abiertas. Sin embargo, los actores que utilicen dicho sistema no pueden realizar cualquier acción que deseen, pues (1) están constreñidos por un contexto dado y (2) el artefacto tiene ciertas limitaciones inherentes a su composición. Dependiendo la estrategia adoptada por los actores estas constricciones pueden ampliarse o redcirse.

3.3. La experiencia del CCESC: repercusiones sociales de la tecnología apropiada a través de la organización

Por lo dicho hasta ahora, seguiré recalcando que la apropiación tecnológica no es automática ni azarosa. Al ser una actividad cultural, en los diversos casos, relucen diferentes elementos que en gran medida son intencionados. Como hemos dicho, la organización (endógena) resulta un constructo clave para una apropiación exitosa pero que a final de cuentas no es regla. Más aún, el contexto donde enfocamos el estudio es uno rural y tradicional. Creo que en estos contextos es donde, bajo una mirada estructural, se ven reflejadas las diferencias y desigualdades sociales en diferentes ámbitos: laboral, servicios básicos, tipos de consumos, acceso a justicia, etc. Por ello, estas poblaciones (indígenas, campesinas, tradicionales, populares) frecuentemente son objetos de prácticas

y políticas asistencialistas o caritativas que las alejan del recurrentemente mencionado “empoderamiento”.

Me permitiré establecer una tipología de las formas de apropiación del conocimiento científico, técnico y/o tecnológico. Esto lo haré en dos momentos: primero, explicar los elementos basados en estudios CTS y sociológicos, que me parecen pertinentes para establecer la tipología subsecuente; segundo, la manera en que se entiende y aplica esta misma tipología en el caso estudiado. En principio, dichos elementos me parecen pertinentes de acuerdo a lo visto en campo y lo recabado teóricamente, así como por su imbricación. Los componentes de la tipología han sido mencionados de manera explícita o implícita a lo largo de la tesis. En concreto, estos son los elementos seleccionados:

a) Oportunidades técnicas. Se consideran a los conjuntos materiales (*v. gr.* artefactos, capacidades de los artefactos) y cognitivos (*v. gr.* información, habilidades, saberes) necesarios para una realización técnica, y que el grupo tenga disponibles para su implementación. Entonces, será, en gran parte, el acceso que el grupo tenga a estos conjuntos lo que defina su mayor o menor presencia. Cabe señalar que la disposición, acceso y uso de estas oportunidades es lo que constriñe la configuración de la realización técnica.¹⁸⁴

b) Autoridad cognitiva. La autoridad es poco probable de erradicar; en todo grupo o interacción existirá una relación de autoridad, que bien podrá ser orientada hacia la horizontalidad o la verticalidad. Con *autoridad cognitiva* hacemos referencia a los actores (diríamos, “expertos”) que comparten un tipo específico de conocimiento necesario para el funcionamiento de un sistema técnico, actuando de forma intencional para lograr ciertos fines. Aquí se ejerce la distinción que introduje en la primera sección del capítulo: *saber qué, saber cómo y saber cómo hacer.*

¹⁸⁴ M. A. Quintanilla, *op. cit.*, pp. 108-110; J. Vega Encabo, *art. cit.*, p. 54.

- c) **Control del proceso.** En principio, no hay procesos absolutamente controlados o regulados cabalmente. Es, entonces, un control artificial que ayuda, de alguna manera, a encauzar sea las decisiones, necesidades y los intereses de un grupo. Controlar referirá aquello que permite poder hacer algo y, más que fijarnos en controlar lo que cambia, nos fijamos en controlar lo que permanece y es valioso¹⁸⁵ para quienes apropian. Lo que quiero señalar con este elemento es la capacidad que un grupo puede tener para mantener un sistema técnico bajo ciertos objetivos establecidos y perseguidos¹⁸⁶; asimismo, este criterio puede constatar las discrepancias o similitudes entre un plan de acción y un resultado conseguido, cuando se introduce una nueva tecnología. Esta característica se relaciona con los fines y objetivos, constantemente cambiantes, que establece un grupo.
- d) **Formas de participación.** Me interesa resaltar las formas de participación que se han gestado dentro de la literatura de estudios CTS. Eduard Aibar ha sistematizado algunas de estas formas recurrentes. Entre las que el autor señala están la *experiencia contributiva* y *grupos sociales relevantes*; los grados en que pueden participar son activamente, pasivamente, informadamente o desinformadamente, mediante mecanismos como conferencias de consenso, audiencias públicas, paneles ciudadanos, grupos temáticos, gestiones negociadas, referéndum, asambleas comunitarias o evaluación constructiva de tecnologías¹⁸⁷. Finalmente, en términos de toma de decisiones éstas pueden ser *auténticas, multiactorales o impuestas*¹⁸⁸.
- e) **Valores preponderantes.** La introducción de un sistema técnico pasa por los valores que una cultura detenta, al mismo tiempo genera nuevos por la

¹⁸⁵ Fernando Broncano, "La agencia técnica", pp. 97 y 106.

¹⁸⁶ M. A. Quintanilla, *Tecnología: un enfoque filosófico...*, p. 102.

¹⁸⁷ Eduard Aibar, "La participación del público en las decisiones tecnológicas", 173-184.

¹⁸⁸ Estoy conscientes que no hay como tal una decisión completamente *impuesta* o completamente *auténtica*, pues asegurarlo sería contradecirme a mi mismo, en el entendido que ya hemos aceptado que el actor siempre tendrá un margen de acción (por mínima que sea), o bien, ejerce una racionalidad limitada. Hablo de tipos ideales y de tomas de decisiones más allegadas a éstos.

capacidad de acción que éstos imprimen; de ahí que los modos de transferencia y de apropiación tecnológica tengan siempre una carga valorativa. Por valores entiendo los criterios para justificar nuestros fines, criterios que no necesariamente deben ser explícitos. Estos son algunos de los valores, que también pueden ser virtudes:

Tabla 6. Tipos de valores¹⁸⁹	
Valores básicos	Bienestar, capacidad, fortaleza, normalidad, permanencia, prudencia, seriedad, etc.
Valores religiosos	Autoridad, caridad, esperanza, fe, gracia, jerarquía, obediencia, respeto, sacrificio, etc.
Valores morales	Altruismo, bondad, compasión, dignidad, generosidad, gratitud, honestidad, respeto, responsabilidad, solidaridad, tolerancia, etc.
Valores sociales	Cooperación, estabilidad, fraternidad, igualdad, libertad, mérito, orden, prestigio, profesionalidad, reconocimiento, solidaridad, etc.
Valores políticos	Autonomía, autoridad, control, estabilidad, gobernabilidad, justicia, mayoría, poder, representatividad, etc.
Valores económicos	Beneficio, calidad, competencia, eficacia, eficiencia, maximización, propiedad, rentabilidad, etc.
Valores ecológicos	Biodiversidad, conservación, equilibrio, minimización, renovabilidad, sostenibilidad, etc.
Valores técnicos	Aplicabilidad, durabilidad, eficacia, eficiencia, flexibilidad, habilidad, innovación, sencillez, utilidad, etc.
Valores epistémicos	Adecuación, claridad, coherencia, generalidad, repetitividad, rigor, simplicidad, verdad, etc.

f) **Tipos de vínculos.** Esta noción la concibo a partir del sociólogo estadounidense Mark Granovetter y la socióloga mexicana Sara Gordon¹⁹⁰. Esta característica hace referencia a los tipos de relaciones que existen entre los actores involucrados en la apropiación tecnológica. Figuran tres principales:

¹⁸⁹ Javier Echeverría, *op. cit.*, 243-245.

¹⁹⁰ Sara Gordon, *art. cit.*, pp. 37-50; Mark Granovetter, "The strength of weak ties", p. 1361-1373.

vínculos fuertes (lazos fuertes que generan mayor reciprocidad¹⁹¹ interna y menor difusión externa), vínculos intermedios o indeterminados (lazos intermedios que generan difusión mediana y reciprocidad indeterminada) y vínculos débiles (lazos débiles que generan mayor difusión externa, pero con poca reciprocidad interna). Para dejarlo en claro, los lazos débiles refieren a relaciones más cercanas a lo instrumental, interacciones esporádicas, donde no todos los actores se conocen entre sí, pero favorecen el contacto con actores externos y con características disimiles; lazos fuertes implican relaciones con un compromiso más afectivo, interacción frecuente, los actores se conocen entre sí y favorecen el cumplimiento de normas¹⁹². Los tipos de vínculos repercuten en la interdependencia con grupos externos y la cohesión interna en los procesos de apropiación técnica.

g) Formación de cultura técnica. Al final, los criterios señalados son útiles para la formación de una cultura técnica, es decir, las capacidades culturales específicas de representación, acción o valoración. Éstas son relevantes para la crear, poseer, utilizar y mantener sistemas técnicos. La formación de cultura técnica se presenta en varios grados que no son exclusivos unos de otros, por ejemplo, *cultura técnica incorporada* (capacidades culturales mínimas de representación, acción o valoración de un sistema técnico), *cultura técnica no incorporada* (saberes especializados enfocados en la creación y producción de sistemas técnicas que no son necesarios para su uso y funcionamiento), *cultura tecnológica genérica* (conocimiento sobre un conjunto de tecnologías tales) y *cultura tecnológica específica* (conocimiento sobre una tecnología en específico).¹⁹³

¹⁹¹ Entiendo por *reciprocidad* una relación entre actores de compromiso u obligación debido a los intercambios. A su vez, la reciprocidad se sustenta en la confiabilidad (el grado de certeza que un actor tiene sobre otro respecto a la retribución de las acciones intercambiadas; será mayor la confiabilidad, por ende, la reciprocidad, en grupos donde hay un reconocimiento mutuo y prolongado, y donde hay capacidad de monitorear la acción de los otros) y en la cantidad de obligaciones – ahora bien, la reciprocidad puede ser horizontal o vertical. Sara Gordon, “Cooperación, redes y rendimiento social...”, pp. 36-37.

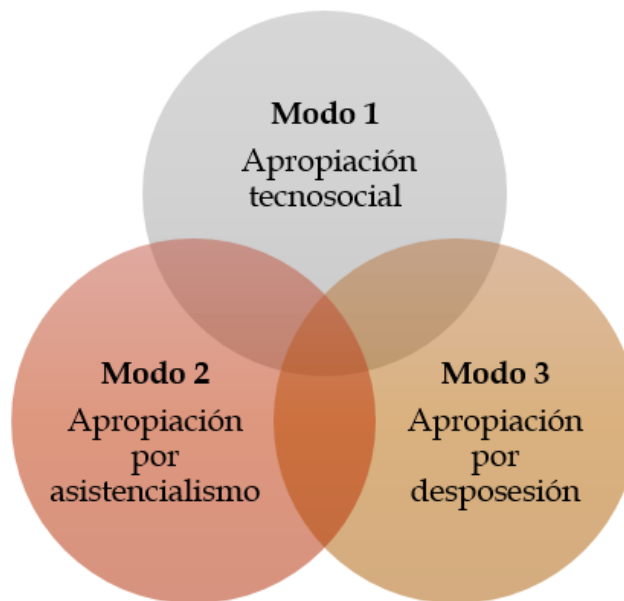
¹⁹² *Idem.*, pp. 38 y 50.

¹⁹³ M. Á. Quintanilla, *op. cit.*, pp. 255-257.

3.3.1. Tres tipos ideales de apropiación del conocimiento

Esta es, sobre todo, una propuesta antes que un modelo acabado; misma propuesta que deberá ser puesta a prueba de ejemplificaciones y ajustes en caso de tener capacidad heurística. Con esta propuesta no deseamos menospreciar todo lo que ha sido dicho hasta ahora en términos de *apropiación tecnológica*; muy al contrario, lo hago con el fin de poder sumar a los debates e intentar subsanar los *espacios* que observamos. Por último, podría decir que esta tipología sería aplicable en contextos rurales, ya que los contextos urbanos representan una complejidad distinta. Asimismo, para evitar describir una simple antípoda de la apropiación tecnológica a través de la organización, consideré incorporar 3 tipos ideales, así como algunos subtipos que nos permitan comprender el escenario bajo el que se materializa la práctica de la apropiación tecnológica.

Gráfico 4. Tipos de apropiación del conocimiento científico, técnico y/o tecnológico en contextos organizativos



Fuente: elaboración propia

3.3.1.1. Apropiación tecnosocial

Desde el análisis realizado, encuentro en este tipo de apropiación tecnológica el ideal para formar una cultura técnica sostenible y robusta en torno a un sistema técnico en específico. Para ello introduzco la noción de *apropiación tecnosocial*¹⁹⁴. Podría pensarse que estoy realizando una perogrullada o cayendo en una tautología al evocar el adjetivo *social* en relación a la técnica; desde luego que hay un riesgo en usar dicho adjetivo, pues abarcaría absolutamente todo y, *ergo*, nada.

Debido a las inagotables asociaciones y usos del adjetivo en cuestión, para los fines de la investigación entenderé lo *social* en relación a los procesos de apropiación que generan valores sociales. Esto significa que la intencionalidad de las interacciones se cierne sobre ciertas necesidades y problemas que —dependiendo de la escala donde se sitúa el análisis (micro, meso o macro) — son percibidas como valiosas de atender y que de ser resueltas en colectivo generan experiencias valiosas; ante todo, cuando dichas acciones generan capacidades en las poblaciones donde se entabla la apropiación. La condición que suscribo refiere a que no toda apropiación generará beneficios uniformes para los grupos sociales relevantes involucrados. Las características de lo *tecnosocial* las definiré aún más con las siguientes especificaciones.¹⁹⁵

¹⁹⁴ Considero a través de Hugo Zemelman que la relación entre teoría y realidad siempre está desfasada, por lo que esta propuesta tiene el objetivo de acortar la brecha en dicha relación. Pues, en palabras de Saskia Sassen, hay categorías y/o conceptos que *nos invitan a no pensar* más allá de lo ya dicho sobre un tema o un aspecto de la realidad. En otras palabras, lo que se ha escrito sobre transferencia, apropiación o adopción tecnológica en contextos rurales, exigen procesos de participación en la apropiación del conocimiento. Comúnmente se objetiviza a las poblaciones destino como receptáculos o agentes pasivos que únicamente obtendrán beneficios a través de dichos sistemas técnicos o tecnológicos; de la misma manera, se obvia u omiten las relaciones de poder que constriñen la acción de los sujetos. Esta propuesta intenta reparar lo dicho anteriormente. Asimismo, a partir de la entrada a campo y al dimensionar que la apropiación tecnológica es más compleja que una simple transferencia electrónica de datos, pensé mi neologismo para dejar a un lado los esencialismos y no caer en una apología de la ciencia y la tecnología.

¹⁹⁵ En el momento que ideé este neologismo —lo *tecnosocial*— tenía ciertos lineamientos, entonces bastante más difusos. Sin embargo, un artículo de Javier Echeverría fue de gran utilidad para dar un poco de coherencia a mi planteamiento, ya que en el mencionado escrito, el filósofo en cuestión debate las acepciones del concepto “innovación social”, prestando especial atención al adjetivo *social*. Cfr. Javier Echeverría, “Elucidar el concepto de innovación social”, pp. 93-110.

En este tipo de apropiación las oportunidades técnicas están más disponibles para el grupo que apropia, ya sea que pueden acceder con mayor facilidad a las condiciones materiales para intervenir en el sistema técnico (*v. gr.* refacciones, material de construcción); esto se da por medio de transferencias solidarias de materiales, mecanismos locales de ahorro, uso de recursos locales, etc. En términos de las capacidades cognitivas sobre el sistema técnico, el *saber cómo hacer* o, al menos, el *saber cómo* es fundamental entre quienes integran la organización. Algún o algunos de los integrantes de la organización deben estar habilitados bajo esta práctica cognitiva para poder lograr una apropiación exitosa en su contexto, ya que por medio de dicha capacidad puede mantenerse el sistema en cuestión¹⁹⁶.

Entonces, la autoridad cognitiva puede presentarse de dos maneras: (1) existe un grupo o individuo dentro de la misma organización que mantiene un *saber cómo hacer* respecto del sistema técnico, lo que facilita las labores de instalación, reparación, ampliación, etc., del sistema para los usuarios, a su vez, quien o quienes portan el *saber cómo hacer* podrán poseer una *cultura técnica no incorporada y específica*; (2) el grueso de los integrantes de la organización poseen un mínimo de *saber cómo* que les permite operar el sistema técnico, esto es, un saber que se distribuye equitativamente entre los usuarios y que lo integran en sus marcos epistémicos. Con estas dos características quedan sentada la parte cognitiva de la apropiación *tecnosocial*.

El control del proceso de apropiación *tecnosocial*, se establece por medio de un plan de acción donde los grupos involucrados puedan participar horizontalmente desde su diseño, su implementación hasta los cambios o ajustes en los objetivos trazados. Es bajo este criterio donde aspectos que son valiosos para el grupo que apropia (*v. gr.* preservación de conocimientos tradicionales, técnicas ancestrales, prácticas significativas) se incorporan a los cambios técnicos, ideando mecanismos donde prácticas arraigadas y

¹⁹⁶ M. Á. Quintanilla coincide con esto cuando menciona que hay tres elementos necesarios en las transferencias tecnológicas a países del tercer mundo (*sic*), a saber: disposición de materiales y equipos, información operacional precisa y personal capacitado. M. Á. Quintanilla, *op. cit.*, p. 56.

novedosas puedan confluír. En la práctica de apropiación *tecnosocial*, cuanto más se acerque a los fines deseados, más control habrá sobre el proceso.

Para ejercer un control del proceso de carácter horizontal, son necesarias al menos una de las dos formas de participación igualmente horizontales. Ya sea que (1) los usuarios, por medio de su *experticia contributiva*, sean considerados en el diseño e implementación del sistema técnico, o bien, (2) a falta de una *experticia contributiva* los usuarios del sistema técnico son consultados, se les involucra equitativamente en las decisiones, son tomadas en cuenta sus opiniones, etc. Por eso diré que es un proceso participativo de tipo *auténtico*, aunque también podría ser *pluriactoral*.

Aquí los lazos son relevantes, ya que permiten la relación con grupos que facilitan la capacitación de la población que apropia, o bien, un soporte constante en caso de ausentarse el *saber cómo hacer* entre los usuarios. Aprovecha los vínculos fuertes entre los actores para el flujo de información dentro de la organización destino, aunque esto contraiga tener menos difusión fuera dicha comunidad. Lo anterior se representaría de la siguiente manera: [A \longrightarrow B \longrightarrow a¹, b¹, c¹ (...)]¹⁹⁷.

Debido a las características que se perciben en este tipo de apropiación, los valores preponderantes son aquellos que propician la cohesión, la resolución de conflictos, la cooperación. Los principales tipos de valores que genera esta apropiación se ubican en los *sociales, morales, ecológicos*; ejemplos de ellos son: altruismo, dignidad, bienestar, respeto, responsabilidad, solidaridad, cooperación, igualdad, autonomía, representatividad, conservación, sostenibilidad, innovación, flexibilidad, etc.

Existen varios ejemplos que puedo referir como apropiación *tecnosocial*; muy someramente, se mencionarán dos. La académica Carmen Gómez Mont ha centrado parte de sus estudios en el uso y apropiación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) dentro de comunidades indígenas. Sobre todo, analizando cómo estas poblaciones

¹⁹⁷ Elaboración propia. El actor A, mediante lazos fuertes, transfiere un sistema técnico valioso al actor B y éste, distribuye el sistema técnico aprovechando sus lazos fuertes con su comunidad y/u organización (a¹, b¹, c¹...).

apropian tecnologías como la radio, cámaras de video, telefonía móvil, a través de su concepción del espacio-tiempo, de sus intereses de difusión, o bien, de sus particularidades lingüísticas¹⁹⁸. Sobre el segundo ejemplo no hay trabajo bibliográfico, sin embargo, las labores del “Grupo para Promover la Educación y el Desarrollo Sostenible, A.C.” (GRUPDESAC) son reconocidas en plataformas como internet. Esta organización colabora con población y grupos de Ejutla de Crespo, Oaxaca, en la elaboración de aerogeneradores caseros debido a que localidades del municipio carecen de electricidad. GRUPDESAC enseña un *saber cómo hacer* a pobladores en temas de sistemas eólicos¹⁹⁹ usando recursos locales como la madera para la construcción de las aspas del aerogenerador eléctrico.

Finalmente, es cierto que esta forma de apropiación tiene una connotación positiva en el sentido que se esperarían resultados favorables para la comunidad que sustenta dicho tipo de práctica. Sin embargo, tanto el éxito como el fracaso es probable pues los efectos no deseados de la acción colectiva es algo inextirpable de la acción humana.

3.3.1.2. Apropiación por asistencialismo

Encuentro en esta forma de apropiación una bastante más incierta para su consecución. Este tipo lo baso en la práctica social conocida como *asistencialismo*. Sobre dicha práctica hay una basta y densa aportación académica, ya que desde 1950 ha sido objeto de análisis de las Ciencias Sociales. Pero aún más, es una práctica recurrente y vigente sin importar el sistema económico o político dentro de occidente.

Brevemente, entiendo por asistencialismo la acción de responsabilización y compromiso social que asume el Estado, sector privado o sector civil²⁰⁰ sobre poblaciones vulnerables, dotándolas de recursos, bienes o servicios. Está acción se justifica en aras de incrementar índices de trabajo, bienestar, o disminuir índices de pobreza. Asimismo,

¹⁹⁸ Vid. Carmen Gómez Mont, “El conocimiento indígena en México...”, pp. 206-212.

¹⁹⁹ Vid. YouTube [Rancho Aparte], “Oaxaca Wind Tower” [archivo de video].

²⁰⁰ En principio, era el Estado quien realizaba estas prácticas; sin embargo, hoy día, tanto sector civil como privado son participes en la provisión de servicios básicos, iniciativas gubernamentales, entre otros elementos.

puede llevarse a cabo con fines filantrópicos y caritativos. El asistencialismo está orientado a satisfacer necesidades básicas para la integración de las poblaciones vulnerables a los estándares de una sociedad, por lo que se enfoca en ámbitos como “alimentación, salud, vivienda, integración social, infraestructura social y cultura”²⁰¹. Actores que son objetivo de esta práctica recurrentemente son mujeres, niños, ancianos, campesinos, indígenas, migrantes, discapacitados, etc.

Ahora bien, existe una ligera línea entre el asistencialismo y el clientelismo (relación de poder asimétrica y de intercambio entre un *patrón* y un *cliente*). De entrada, el asistencialismo puede inhibir la formación de capacidades en los actores, sin embargo, es con el clientelismo donde la transferencia tecnológica cobra un mecanismo de poder muy fuerte para quien facilita la apropiación, ya que podría permitir el control y la manipulación de ciertas poblaciones.

De acuerdo a las coincidencias de varios autores respecto a las características del clientelismo, se pueden agrupar en “fijas” y “variables”. En cuanto a las “fijas”: existe asimetría social entre el *patrón* (que tiene influencia y acceso a recursos) y el *cliente* (que cede su apoyo político, lealtad o servicios personales); es una relación personal cara a cara; mantiene una reciprocidad en el intercambio y la dependencia; es una relación informal; se da de manera, hasta cierto punto, voluntaria; es un ejercicio vertical del poder que tiende al control social. En cuanto a las “variables” encontramos: el origen por el que se entabla la relación; la duración e intensidad de la relación; balance entre lo instrumental y lo afectivo²⁰².

No cuestiono si puede haber o no apropiación tecnológica dentro de este tipo; *de facto* la hay, pero sin las características valiosas que posee la *tecnosocial*. Hay entonces, una apropiación que deviene en, lo que podría denominar, un *asistencialismo tecnológico*, así

²⁰¹ Ramón Moreno Granados, *Programas asistenciales y productivos del gobierno federal y su impacto en México*, pp. 22-25; Ap. Grassi Estela, *Asistencialismo en el Estado neoliberal*.

²⁰² Barbara Schröter, “Clientelismo político...”, pp. 142-147; Fernando Landini, “Asistencialismo y búsqueda de ayudas...”, pp. 188-190; Miguel Trotta, *Las metamorfosis del clientelismo político*, 23-26.

como en un *clientelismo tecnológico*²⁰³. La ambivalencia de este tipo de apropiación es que, bien puede incentivar formas de participación y organización donde no las había, inclusive motivar a los actores a comprender y aprender un sistema tecnológico; o bien, puede generar una dependencia e infundir inseguridad y desprotección sobre un sistema tecnológico o sobre el mismo actor que apropia.

En cuanto a las características de la *apropiación por asistencialismo*, las oportunidades técnicas están sumamente condicionadas por un grupo de interés, sea una administración municipal, estatal o federal, una empresa, un organismo internacional o una organización no gubernamental. O sea, la apropiación tecnológica dependerá de si el grupo de interés tiene recursos suficientes o desea entregarlos bajo condicionamientos. Al mismo tiempo, en términos de capacidades cognitivas, solamente llega a ser posible la aprehensión, por parte de quienes apropian, de un *saber cómo* muy elemental que permita operar el sistema técnico. Por lo tanto, será poco probable que se forme una autoridad cognitiva en el seno del grupo u organización que pueda velar por la perpetuación e intervención del sistema; en todo caso, la autoridad cognitiva será externa al grupo u organización y su presencia dependerá de varias circunstancias (*v. gr.* tiempo disponible, recursos, deseo de ayudar).

El tipo de control del proceso que se ejerce en este tipo, es de carácter vertical. Dada la poca o nula presencia del control cognitivo de quienes apropian sobre el sistema técnico, será poco probable que dichos actores pueden intervenir en él más allá de su uso. Más aún, ya que será un *patrón* o actor externo quienes proveerán el sistema técnico, las oportunidades para que quienes apropian puedan influir en el desarrollo del sistema son todavía más limitadas y constreñidas. En casos adversos, para los actores que apropian, aquellos factores culturalmente relevantes o significativos pueden quedar desplazados o ignorados durante la transferencia tecnológica (*v. gr.* preservación de conocimientos tradicionales, formas de socialización).

²⁰³ Estas son ideas que no existe pero que tampoco deseo desarrollar con profusión en este trabajo; sin embargo, sirve de imagen para representar una forma de direccionar la apropiación de las tecnologías.

En términos de participación podría decir que sí hay cooperación, aunque no para sostener una acción colectiva, sino encaminada a cooperar con la relación jerárquica y/o clientelar. Las decisiones sobre el sistema técnico o los mecanismos de apropiación comúnmente no son a *motu proprio*, por lo que aspectos como *experiencia contributiva* o la *evaluación constructiva de la tecnología* están ausentes. Este tipo de apropiación llega a ser un vehículo para legitimar o rectificar las posiciones de los actores dentro de las relaciones de poder, antes que la creación de organización, capacidades y control alrededor de un sistema técnico en específico a manos de quienes apropian.

Se establecen vínculos intermedios o indeterminados. Esta indeterminación vira hacia dos opciones. Por un lado, pueden generarse lazos fuertes entre un *cliente* y un *patrón*, con alto grado de reciprocidad en el entendido que las obligaciones implícitas en el intercambio de estos actores se vuelven fundamentales para el funcionamiento de la relación; asimismo, la difusión del sistema técnico entre los actores puede presentar dificultades para su replicación por falta de cohesión interna. Por otro lado, pueden generarse lazos débiles entre el actor que facilita la apropiación y el actor que apropia, debido a sus interacciones esporádicas o previamente inexistentes, el carácter foráneo de quien facilita, etc.; por ello mismo, la difusión al interior podría tener mayor replicación por una cohesión más sólida entre quienes apropian. Estas relaciones se podrían representar así: [A \longrightarrow B $\cdots\cdots\rightarrow$ a¹, b¹, c¹ (...)]. O bien, así: [A $\cdots\cdots\rightarrow$ B \longrightarrow a¹, b¹, c¹ (...)]. Finalmente, los tipos de valores que esta apropiación genera son: caridad, jerarquía, obediencia, altruismo, compasión, gratitud, generosidad, solidaridad, fraternidad, utilidad, generalidad.

En este entendido, el *asistencialismo tecnológico* puede manifestarse de dos maneras: (1) mediante una acción caritativa, de compasión e inclusive lástima [asistencial], o bien, (2) mediante una acción de aprovechamiento de la condición socioeconómica de un grupo a través del intercambio condicionado de bienes o servicios [clientelar]. En ambos casos, el proceso de transferencia tecnológica va del *centro* a la *periferia*, intentando una inclusión ya sea social o política. Como hemos dicho, debido a la flexibilidad, complejidad y lo

cambiante de la práctica, puede converger ya sea en la facilitación de una apropiación contingentemente exitosa o en la obstaculización y dependencia de la misma.

Nuevamente, hay diversos ejemplos que se podrían dar, nos remitiremos a uno en concreto²⁰⁴. *Iluméxico* es una A.C. mexicana que otorga paneles solares bajo micro financiamiento a comunidades rurales que carecen de electricidad. Lo realizan desde una visión caritativa, teniendo como objetivo “que todos los mexicanos cuenten con luz para el 2025”. Celebro que sectores poblacionales que otrora eran faltos de energía eléctrica hoy día puedan hacer uso de ella; la cuestión que vemos problemática es que no existe una transmisión de *saber cómo hacer* o presencia de autoridades cognitivas en las comunidades que son objeto de su acción, dejando desprovistas de capacidades a los actores. Además, en el proceso de electrificación comunitaria que realiza *Iluméxico A.C.*, no figura la conformación de organizaciones que sean capaces de gestionar los recursos o, al menos, direccionar y canalizar las demandas de la población²⁰⁵.

3.3.1.3. Apropiación por desposesión

Esta forma de apropiación no se presenta en mi caso de análisis; empero, con la intención de ofrecer un panorama más completo en las formas de apropiación se contempló incluirlo, desde luego sin abundar en su desarrollo. Más allá de que no esté presente en el estudio realizado, se menciona ya que los conocimientos que son extraídos de comunidades campesinas, indígenas, tradicionales o populares, posteriormente se insertan en los circuitos e innovaciones del conocimiento científico, tecnológico y

²⁰⁴ Existen varios ejemplos descritos por prensa. Son recurrentes aquellos que relacionan las TIC's con la educación formal. Por ejemplo, en la ciudad de México se han registrado que artefactos como tabletas electrónicas o computadoras portátiles no han sido un factor de cambio en términos de aprendizaje, ya que, por un lado, estos dispositivos son utilizados más para entretenimiento, y, por otro lado, quienes educan no han sido capacitados para orientar el aprendizaje a través de estas plataformas. Este hecho, el poco incremento de capacidades en los actores por medio de las tecnologías de forma automática, ha sido corroborado por organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Esto son mencionar los programas federales o del sector civil que intentan facilitar la educación formal por medio de la tecnología en comunidades donde, muchas de las veces, falta lo más elemental: la energía eléctrica. Laura Poy Solano, “‘Falso’ que la tecnología mejore el aprendizaje”, p. 14.

²⁰⁵ En su página de internet es posible encontrar cifras, sus objetivos, formas de procedimiento, sus colaboradores, entre otros elementos. *Vid.* www.ilumexico.mx/inicio/.

tecnocientífico. Entonces, este tipo de apropiación es la expresión de exclusión epistémica y social que se debe evitar pero que se ha ejercido y, probablemente, sigue ejerciéndose.

Me refiero a un tipo de apropiación que se basa en principios falaces y faltos de ética respecto a los conocimientos que detentan las comunidades mencionadas. Esto se da a través de actos ilegítimos en el uso de saberes y técnicas, la socialización de éstos con fines lucrativos, exime una retribución justa hacia los actores de quienes se obtiene los bienes o técnicas y, sobre todo, utilizando mecanismos legales (*v. gr.* patentes, licencias) que justifiquen la apropiación realizada mediante un despojo. Cabe decir que consideré esta práctica dentro de la *apropiación tecnológica*, ya que, como he mencionado a lo largo de la investigación, los conocimientos y saberes —campesinos, indígenas, tradicionales o populares— son producidos socialmente, tienen validez epistémica y están insertos en un conjunto de prácticas cotidianas. A final de cuentas, lo que se apropia en este tipo son las técnicas, misma característica que comparte con los otros tipos y con algunas definiciones de la *apropiación tecnológica*.

En este tipo, tanto las oportunidades técnicas como la autoridad cognitiva están cubiertas plenamente por quienes apropian (*v. gr.* comunidades científicas, industrias farmacéuticas). En este sentido, a través de un *saber qué* (*v. gr.* conocimiento teórico de carácter científico) es extraído e interpretado otro tipo de saber —de tipo tácito, por ejemplo— pues se considera valioso. Dado los grandes volúmenes de conjuntos materiales y cognitivos, aquél sistema técnico extraído puede ser transformado o adaptado en otro sistema técnico, reeditando ganancias al que apropia, no así a quien facilita la apropiación.

El control del proceso en este tipo es completamente encauzado por quien apropia, porque quien facilita la apropiación tendrá información tergiversada, estará mal informado o desinformado del proceso. Por lo tanto, su participación no tiene implicaciones en el proceso de apropiación, o bien puede ser *impuesta*. Inclusive, podríamos decir que quien apropia, desvincula completamente el significado y función

que un sistema técnico pueda tener, insistimos, persiguiendo fines económicos²⁰⁶. Es decir, una práctica de consumir X elemento biológico por motivos rituales y mágicos, puede representar una veta de oportunidad para otra comunidad (*v. gr.* científicos) para usarlo, a través de patentes, aplicándolo en prácticas médicas, por ejemplo. A diferencia de los dos tipos anteriores, cabe mencionar que esta forma de apropiación genera bienes de tipo privado que únicamente disfrutará la organización que apropie el saber.

Los vínculos débiles son los que facilitan este tipo de apropiación. Quien apropia posee lazos fuertes con su comunidad u organización, por lo tanto, el bien que es apropiado aguarda gran interés para éstos. El actor que apropia, no requiere de lazos fuertes con quien facilita la apropiación; muy al contrario, mientras más débiles mejor, pues los vínculos débiles se caracterizan por ser de tipo instrumental y eximen de compromisos interactorales. Su representación sería: [a¹, b¹, c¹ (...) ←A ←···· B]. Dada que es una práctica de despojo epistémico, algunos valores presentes y generados son: adecuación, verdad, aplicabilidad, eficacia, maximización, propiedad, rentabilidad, beneficio, competencia, control, jerarquía.

En este sentido, la apropiación por desposesión tiene consecuencias en dos sentidos: *desposee* a los actores de posibilidades de acción y organización sobre los usos tecnológicos de quienes apropian, y *desposee* los conocimientos con fines lucrativos que otros actores han forjado.

Un ejemplo por antonomasia de este tipo de apropiación sería la *biopiratería*. Las regiones biodiversas conservan un vasto conjunto de material genético sea en plantas o animales. Así, las poblaciones habitantes dentro o cerca de estas regiones, han construido un conocimiento en relación a las propiedades de los recursos, mismo conocimiento que particulares han llegado a extraer bajo engaños o desinformación. De ahí que se conozca por *biopiratería* a la práctica de apropiación no reconocida de recursos genéticos o saberes

²⁰⁶ Se sabe de antemano que la apropiación técnica/tecnológica implica la re-significación de los artefactos o técnicas —de ahí la relevancia de la flexibilidad interpretativa—, sin embargo, aquí hago alusión a un proceso de re-significación que sólo beneficia a una parte de los actores y que omite intencionalmente sobre quienes han apropiado.

tradicionales pertenecientes a un grupo sociocultural, generando ganancias que no reeditúan a los grupos socioculturales que originalmente les pertenecía dicho bien. Posteriormente, el bien apropiado se protege haciéndolo privado. Actualmente, se ha ido reparando en, por ejemplo, lagunas jurídicas que anteriormente se aprovechaban para especular con conocimientos tradicionales e indígenas²⁰⁷, esto mediante mecanismos de protección internacionales y nacionales como la Convención sobre Diversidad Biológica (Naciones Unidas), el Protocolo de Nagoya, entre otros.

Un caso emblemático fue la patente de la planta ayahuasca, durante la década de 1980, a manos del científico norteamericano Loren Miller. Mientras las comunidades amazónicas veían en la planta lo espiritual, sagrado y curativo, el científico vio un bien económicamente rentable. Fue principalmente la Coordinadora de Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA) quien logró revertir la acción de privatización.

3.3.2. Los tipos ideales de apropiación tecnológica en Cachimbo

Volvamos al caso de análisis. No basta con decir que una práctica es “buena” o “mala” en comparación con otra: las prácticas sociales que son benéficas para un actor, pueden ser completamente perniciosas para otro(s). Se tiene que ir más allá del maniqueísmo. Entre los mismos cachimbeños, hay dos grupos, mismos que poseen paneles solares; sin embargo, el grupo que conforma el CCESC, tiene mayores oportunidades de actuar frente al otro, ya que el conocimiento que las abuelas solares poseen ayuda a ampliar las capacidades de los mismos usuarios. Mientras que, en el otro grupo, hay un condicionamiento más palpable pues sus demandas están sujetas a las transiciones administrativas del municipio.

²⁰⁷ Muestra de ello son los espacios que se han abierto desde la academia hasta en el poder legislativo donde se ha discutido este tema; por ejemplo, el diplomado en “Propiedad intelectual y patrimonio biocultural de los pueblos indígenas”, impartido por la UNAM, la Organización Universitaria Interamericana y el Colegio de las Américas.

3.3.2.1. Apropiación tecnosocial

La experiencia de apropiación de paneles solares en torno al CCESC me parece coincide con el tipo ideal de la *apropiación tecnosocial* por las razones siguientes. En principio, las oportunidades técnicas están cubiertas del lado de la organización social endógena, es decir, el CCESC y sus usuarios. Los materiales necesarios para reparar y fabricar los paneles solares están en posesión del CCESC y las abuelas solares son las encargadas de utilizar dicho depósito material en caso de existir defectos con los paneles de los usuarios. Cabe decir que, si bien al inicio del proyecto, el material para los paneles fue donado por la empresa Enel Green Power, al comenzar la electrificación comunitaria y el CCESC recibir la cuota de recuperación por parte de los usuarios, el abastecimiento de materiales (*v. gr.* estaño) puede ser solventado por la misma organización.

El aspecto cognitivo igualmente está cubierto. Al ser las abuelas solares la autoridad cognitiva de la organización, la capacidad cognitiva de los usuarios para utilizar sus paneles solares es distribuida al momento de instalación del sistema técnico. Creo también que esta forma de apropiación logra aprovechar las oportunidades culturales. Como he dicho, una de las formas en que las abuelas solares contribuyen a que los usuarios puedan apropiarse de sus sistemas técnicos es mediante repetidas pláticas con la gente que adquiere los equipos. Sobre esto refuerzan la tradición oral que tienen las comunidades tradicionales, y en específico, Cachimbo. No les entregan un manual o folleto —que además es poco probable que lo lean pues muchos cachimbeños o usuarios no tienen educación formal— sino que por medio de la oralidad y la práctica se transmite el *saber cómo*, tal y como se transmite en el conocimiento tradicional.

El control del proceso es de tipo horizontal y de la misma manera lo es la participación. Durante los días que el CCESC cobra las cuotas de mantenimiento de los equipos, es aprovechado para escuchar las sugerencias o quejas que los usuarios pudieran tener respecto a los sistemas energéticos. Por ejemplo, las abuelas solares Norma G., Rosalía H. y Rubiela H. (tesorera del CCESC) comentaron que, habiendo recogido algunos comentarios de los usuarios, han pensado en expandir el sistema técnico, añadiendo una

batería extra para que los usuarios pueden disfrutar de mayor capacidad eléctrica. A pesar de ello, el grueso de los usuarios están satisfechos con la cantidad de energía usada.

Entonces, al haber un pilar cognitivo sedimentado por el CCESC y las abuelas solares, la apropiación tecnológica ha sido sobrellevada de forma más exitosa entre los usuarios. Ahora bien, había comentado en el Capítulo 2 que, debido a la querrela con el presidente municipal de San Francisco Ixhuatán, varios de los cachimbeños habían desertado en la cooperación con el proyecto comunitario. Los tipos de lazos me permiten explicar la relación entre el CCESC y los usuarios. Si bien dije que se debe a los lazos fuertes presentes en este tipo de apropiación la facilitación de la apropiación, haré una aclaración, misma que señala el sociólogo M. Granovetter. Cuando existe una triada de lazos fuertes (A con B y A con C) hay menos probabilidades de un intercambio fructífero; esto porque el compromiso que imprime la relación de A con C puede ocasionar conflicto en la relación de A con B. En términos prácticos, los cachimbeños al tener lazos fuertes con el presidente municipal y las abuelas al intentar introducir una innovación tecnológica que debilitaría los lazos con el presidente, los primeros vieron un conflicto: continuar con la normalidad o arriesgarse a la adopción del sistema técnico con todo lo que eso implicaba.

Considero que se comprueba lo dicho por Granovetter: no puede haber una triada de lazos fuertes sin que haya conflicto. En ese sentido, el CCESC apostó por crear lazos débiles con pobladores de otras comunidades de Chiapas y Oaxaca, dado el conflicto con los cachimbeños. Los paneles solares actualmente tienen mayor difusión con otras localidades, aunque, a decir de la teoría, sin la cohesión que suponen los lazos fuertes. No obstante, la constante interacción del CCESC y las abuelas con los usuarios ha empezado a forjar nuevos lazos entre quienes otrora carecían de luz y la organización encargada de velar por el sostenimiento del sistema técnico.

En términos de valores hay algunos que me parecen claros. Pienso en bienestar, responsabilidad, empatía, cooperación, fraternidad, sostenibilidad. Por ejemplo, en cuanto a la solidaridad, la reflexión de la abuela solar Rosalía me parece clave:

nosotros sabemos lo que se pasa o lo que se sufre cuando no tenemos de qué manera alumbrarnos ¿por qué? Porque lo hemos vivido. Vivimos cuántos años en oscuridad. Entonces, lo que otras familias allá en otros lugares están sufriendo, están careciendo, yo lo viví y por eso me gustaría que muchas personas en otros lugares, en otros lugares diferentes, en un día no muy lejos, tengan también lo que nosotros tenemos; porque le vuelvo decir, esto es algo que nos es de mucha utilidad y sobre todo que no contamina, que no perjudica: sobre todo eso, porque lo tenemos a través del sol y eso es gratuito... bueno, y la cuota. Pero la cuota es para darles mantenimiento y para ellos mismos [los usuarios del CCESC].²⁰⁸

Por corolario en Cachimbo tenemos una cultura técnica incipiente, pero con las bases para *germinar* y alcanzar actores y usuarios potenciales. Después de todo, el proceso de apropiación *tecnosocial* a través del CCESC ha sido un proceso de aprendizaje en colectivo, mismo proceso que no exime conflictos y constreñimientos. En palabras de Crozier y Friedberg, relacionándolo con la apropiación *tecnosocial*, es bajo estas experiencias que los actores “*inventan y determina* nuevas formas de jugar el juego social de la cooperación y del conflicto y adquieren las capacidades cognoscitivas, de relación y organizativas correspondientes”²⁰⁹. Ésta es, por lo tanto, una experiencia que ha obtenido resultados valiosos en la apropiación tecnológica mediante la organización.

Finalmente, queda por señalar que los modelos de apropiación no se encuentran en estado puro, es decir, no son excluyentes unos de otros. En otras palabras, hay elementos de una forma de apropiación tecnológica que bien puede compartir con elementos de alguno de los otros dos; hay formas ideales de la realidad mas no existen replicas idénticas. El presupuesto anterior es un hecho innegable dentro de las ciencias sociales. Muestra de ello es el agradecimiento implícito que las abuelas solares tienen hacia el gesto del gobierno federal (más no al municipal) por entregarles captadores de agua de lluvia, baños secos e inclusive los paneles solares de 250 W, esto a través de SEDESOL Oaxaca. La práctica de apropiar una tecnología no exime el aceptar prácticas diferentes a la que sostiene cierto grupo, por ejemplo, la apropiación *tecnosocial* compaginada con cierto asistencialismo.

²⁰⁸ Entrevista a Rosalía H., 5 de junio de 2016, Cachimbo, Oaxaca.

²⁰⁹ M. Crozier; E. Friedberg, *El actor y el sistema...*, pp. 29-30. [cursivas de los autores]

3.3.2.2. Apropiación por asistencialismo

Insisto que sí hay un proceso de apropiación tecnológica entre los cachimbeños que desertaron del CCESC, desde luego limitada en términos de capacidades y acciones. Sin embargo, sitúo su forma de apropiación por asistencialismo, pues en general esta práctica es recurrente en comunidades rurales, en el caso analizado, encarnado bajo un *clientelismo tecnológico*. Por tanto, Cachimbo no fue la excepción del clientelismo ²¹⁰.

En concreto, en este caso la administración de San Francisco Ixhuatán canalizó los recursos de *Programa para el desarrollo de zonas prioritarias* de la SEDESOL en materia de infraestructura social, con fines que, sustento en principio fueron particulares. Este programa, según su objetivo general, “atiende integralmente los rezagos vinculados con la infraestructura básica comunitaria, y la carencia de servicios básicos en las viviendas, ubicadas en los municipios de muy alta y alta marginación”²¹¹. De acuerdo a la caracterización que di de *asistencialismo* este programa asumiría dicha forma. La intencionalidad del actor figurado como la administración de San Francisco Ixhuatán, encaminó el asistencialismo hacia un clientelismo.

Hablando en términos de la apropiación, los cachimbeños que aceptaron los sistemas técnicos, los han incorporado a su marco cultural dentro de, por ejemplo, actividades cotidianas. Digo que los artefactos inmiscuidos se han mimetizado en la cultura local, principio fundamental de la apropiación. No obstante, tanto en oportunidades técnicas como en autoridad cognitiva, dicha apropiación es endeble. Había dicho que, a escasos meses de haber instalado los paneles de SEDESOL, algunos ya

²¹⁰ Dejo la siguiente nota respecto a lo anterior. La última estancia que realicé en Cachimbo, coincidió con las jornadas electorales municipales y estatales del 5 de junio de 2016. Pude ser testigo de las prácticas clientelistas de las que son objeto algunas poblaciones. En concreto, pude percatarme de cómo el partido político que gobierna San Francisco Ixhuatán recogió gente de Cachimbo para “apoyar” el cierre de campaña del entonces candidato del PAN por el gobierno del municipio que días después sería el candidato ganador. La dinámica consistió en vocear a la gente de Cachimbo por medio del megáfono comunitario para una asamblea, una vez reunidos, y en vez de tratar asuntos de la comunidad, se les dijo que quienes apoyaban al partido en turno debían ir al cierre de campaña del candidato. Así, quienes aceptaron subieron a la lancha que fue enviada exclusivamente por la gestión de Ixhuatán para este evento. Quienes fueron los regresaron un día antes de las elecciones.

²¹¹ SEDESOL (2015), “Programa para el desarrollo de zonas prioritarias (PDZP)” [en línea].

presentan fallas o desperfectos (*v. gr.* paneles inservibles, focos fundidos). Entonces, de haber una autoridad cognitiva en la comunidad, pudiera intervenir en el sistema para solucionarlo o, de menos, si los usuarios tuvieran un *saber cómo* por arriba de lo elemental también podrían interceder en su propio sistema fotovoltaico.

Durante el trabajo de campo realizado, me interesaba indagar cómo y en qué grado se manifestaba la autoridad cognitiva y las capacidades técnicas en quienes dejaron el CCESC. Por medio de entrevistas estructuradas, corroboramos la hipótesis de este modelo pues, como se mostrará a continuación en los fragmentos, los usuarios están vulnerables ante lo quisquilloso de los sistemas técnicos. Los siguientes tres testimonios dan muestra de ello:

Primer fragmento ²¹²

Omar Alcaraz: cuando vinieron los ingenieros a instalarle el nuevo panel, ¿le dijeron cómo funciona? ¿qué hacer cuando se descompone?

José D.: sí.

O.A.: ¿qué le dijeron?

J.D.: me dejaron la garantía...

O.A.: ¿pero le dijeron cómo funciona? ¿Qué le dijeron de eso?

J.D.: todo, cómo hacer para que no se apague el aparato de adentro; tiene varios botones, no hay que tocarlos para que funcione la luz.

O.A.: lo básico ¿no? ¿Le dijeron qué hacer si falla?

J.D.: pues reportarlo con el presidente.

Segundo fragmento ²¹³

Omar Alcaraz: cuando vinieron los ingenieros a instalar los paneles, ¿le comentaron cómo funciona el panel? ¿qué hacer cuando no funcione?

Héctor H.: nos dieron un manual...

O.A.: les dieron un manual...

H.R.: sí, que yo poco lo vi. Pero dijeron ellos que leyéramos el manual y que de ahí nos basamos para ver qué pasa. Ahí, ellos fueron los que trajeron personal que vinieron a instalar, dijeron que era un buen equipo éste y que iba a aguantarnos... Que posiblemente iba a levantar un *refri*. Más capacidad.

O.A.: y ¿qué pasa si llega a fallar? ¿qué hacen ahí?

H.R.: pues... a lo mejor.... pediríamos el apoyo del presidente que viniera, o que mandara un personal para que venga a componerlo... O a ver qué nos recomendaría.

²¹² Entrevista a José D., 6 de junio de 2016, Cachimbo, Oaxaca.

²¹³ Entrevista a Héctor R., 6 de junio de 2016, Cachimbo, Oaxaca.

Tercer fragmento ²¹⁴

Omar Alcaraz: cuando vinieron a instalarle este panel, ¿le dijeron cómo funciona y cómo arreglarlo si falla?

Esteban H.: sí, me dijeron que *no' más* trae manual ahí, pero como yo no sé leer... pero ahorita está viniendo un muchacho que se llama Brandon. Recomendaron que se lave cada mes.

O.A.: pero si llegara a fallar ¿qué van a hacer ahí? qué pasa?

E.H.: pues de eso no nos hablaron cuando lo vinieron a instalar, nos dijeron "ese está para..." ¿cuántos meses?... Seis años. Me imagino que ellos van a inventar, si es que van a dar otro porque ya lo quitan de una vez (*sic*).

Sorpresivamente, en la entrevista al presidente en cuestión de San Francisco Ixhuatán, José Luis García Henestroza, demostró (1) un completo desconocimiento del origen y funcionamiento del CCEC, al grado de afirmar que es un proyecto que busca enriquecer a la organización y sobre todo al Comité Melendre, y (2) la falta de una estrategia clara para cuando los paneles comiencen a presentar desperfectos graves o simples pues, para él, quienes tendrán y podrán reparar los sistemas fotovoltaicos serán las abuelas solares, como así lo dejó testificado en entrevista:

Omar Alcaraz: ahora que lo dice ¿qué va a pasar en un futuro cuando los paneles empiecen a fallar? Porque tienen una vida útil. ¿ahí cuál es la idea, la solución?

José Luis García: bueno, la idea es que efectivamente eso se prolongue; todo tiene un ciclo de la vida, pero si tú logras darle trato y mantenimiento adecuado, le das la durabilidad que realmente es... Es como en la actualidad, tú puedes encontrar vehículos muy modernos, pero todavía circulan caribes, circulan *vochos*, circulan vehículos Datsun, Renault, ¿por qué? circulan, porque se les está dando mantenimiento, se le está dando vida, se le ha tenido la atención, el cuidado. Y eso es, prácticamente; o sea, lo que se requiere en los paneles solares es que se les dé mantenimiento.

O.A.: ¿y quién lo va a hacer?

J.L.G.: ¡hay gente! [*titubea*] [...] la gente ¡las abuelas solares!, ellas tienen el conocimiento y tienen la capacidad para hacerlo.

O.A.: entonces cuando fallen los paneles de la SEDESOL, las abuelas solares los van a reparar.

J.L.H.: ¡ellas lo van a poder reparar!²¹⁵

²¹⁴ Entrevista a Esteban H., 6 de junio de 2016, Cachimbo, Oaxaca.

²¹⁵ Entrevista a José Luis García Henestroza, 9 de junio de 2016, San Francisco Ixhuatán, Oaxaca. Desde luego, la solución que momentáneamente ideó el presidente municipal es irrealizable, ya que las abuelas solares, el CCEC y el Comité Melendre han roto por completo su relación con él, claramente por la acción ejercida en diciembre de 2015. Gran parte de la entrevista realizada a este actor se encuentra en los Anexos de la investigación, pues considero que su testimonio es relevante para comprender el núcleo político de la apropiación por asistencialismo

El control que se ejerce sobre el proceso es de tipo vertical. Hay que decir que la acción asistencialista tuvo resultados *positivos* en términos de apropiación tecnológica de acuerdo al fin que se fijó la administración de Ixhuatán: actualmente los usuarios hacen uso de los sistemas energéticos, han ampliado su espectro artefactual en su cotidianidad, llevan a cabo un *saber cómo* elemental, han realizado una significación cultural sobre el sistema técnico, etc. Empero, la forma en que se ha controlado la apropiación por asistencialismo desincentivó la cooperación y la cohesión interna. En otras palabras, el plan de acción para que los cachimbeños se apropiaran de paneles más potentes fue exitosa con la consecuencia de eximir a los cachimbeños de un proceso organizativo que les permita tener incidencia en su propio sistema técnico.

Finalmente, hablando en términos de participación y tipo de vínculo, considero que el actor que facilitó la apropiación, también aprovechó los lazos fuertes que había entablado con quienes apropiaron, estableciendo así una relación *patrón-cliente*. Siguiendo el argumento de Barbara Schröter, esta relación ayuda a “disminuir o superar las vulnerabilidades específicas (cosas, situaciones, circunstancias, etc.) que hacen vulnerable al patrón o al cliente, que les amenguan y que impiden la consecución de sus fines”²¹⁶. Los cachimbeños al necesitar energía eléctrica y el presidente municipal reafirmar su posición en las relaciones de poder, hubo un intercambio de bienes que “solventaban” sus respectivas vulnerabilidades.

Esta acción del presidente municipal recuerda un elemento de la tipología de Max Weber de su *magnum opus*, *Economía y Sociedad*; en concreto, me refiero sobre todo a la *dominación carismática*²¹⁷. La dominación de los cachimbeños ejercida por parte del presidente municipal, en el control del proceso de apropiación, pasa por la concepción de éste como un líder o guía (diríamos con Weber, de alguien con cualidades extra

²¹⁶ Barbara Schröter, *art. cit.*, p. 149.

²¹⁷ Desde luego, de Max Weber generalmente se ha tomado la nota que hace respecto a su tipología: son constructos que no se encuentran en estado puro. En ese sentido, la *dominación carismática* a la cual hago alusión, desde la obra weberiana, no coincidiría cabalmente con la apropiación tecnológica analizada; no obstante, sí empata con varias características que el sociólogo alemán establece para dicha forma de obediencia.

cotidianas). La apreciación que se hace sobre el actor mencionada, no se basa en una jerarquía únicamente burocrática, sino en una relación de gratitud que data del día en que el huracán Bárbara impactó a Cachimbo²¹⁸.

De acuerdo a la caracterización dada por Weber, la autoridad carismática de aquella persona extraordinaria se mantiene a través del “aporte al bienestar del dominado”²¹⁹. Es claro que con dicho aporte nos referimos a los sistemas técnicos que el presidente hizo llegar a los cachimbeños. De esa manera se refrenda el sentido de gratitud entre los cachimbeños, pues ese acto generó una sensación de algo impagable

No creemos que esta apropiación o la decisión de los actores de dejar el CCESC sea *mala* en sí, pues recordemos que un actor no se define por metonimias (*v. gr.* la mexicanidad por la soledad, lo indígena por lo originario), sino por las oportunidades que se le presentan y lo que puede hacer a partir de esas oportunidades. Abandonar el CCESC fue entonces un acto completamente racional, ya que aprovechar el intercambio de bienes que ofrecía el asistencialismo resultó ser lo más sensato para los usuarios.

3.3.2.3. Relaciones de poder y apropiación tecnológica en Cachimbo

Precisamente una de las premisas de la construcción social de la tecnología, sugiere rechazar el determinismo tecnológico debido a la constante y contingente constitución de los artefactos: no hay algo tal como un devenir automatizado del desarrollo técnico y su aplicación en las sociedades. En ese sentido, un artefacto o sistema técnico no genera un cambio en las relaciones sociales por sí mismo²²⁰, pues en principio, los artefactos tienen una función técnica pero también una función intencional. Es esta última la que juega un

²¹⁸ Me refiero a la acción que protagonizó José Luis García Henestroza, cuando era candidato a gobernador. La abuela solar Norma G. recuerda el día en que impactó el huracán Barbará: “él [José Luis García] vino con unas lanchas. Él vino como a la una o dos de la madrugada, entró él. La gente estaba refugiada en la escuela porque era el lugar más alto para refugiarse. Entonces el señor como estaba en campaña pues trajo tres lanchas y dijo que todas las mujeres y los niños subieran primero; más adelante iban a venir por los hombres. Entonces ese detalle fue lo que la gente le valoró. La gente lo tuvo como un ídolo al señor, estaban muy agradecidas las personas”.

²¹⁹ Max Weber, *Economía y sociedad*, p. 194.

²²⁰ Diego Lawler, *art. cit.*, 51.

papel relevante en los procesos de apropiación y, por ende, en la acción social y organizacional.

Thomas Hughes y Richard Adams coinciden en algo fundamental respecto a la producción energética: lo relevante no está en cuantos watts por hora pueda producir un sistema técnico o tecnológico, lo realmente importante es el tipo de control que un actor ejerce sobre esa forma de producción energética respecto a otros actores y, por ende, la forma en que ésta se distribuye. Esta afirmación, en el caso estudiado de apropiación tecnológica, diría que lo relevante no está en el tamaño de un panel solar o en la cantidad de paneles solares usados para producir energía, sino en la estrategia organizativa que se implementa para la consecución de un recurso, para la formación de capacidades en los usuarios y para el mayor control del sistema técnico.

Sin embargo, la apropiación tecnológica no puede concebirse sin la presencia de relaciones de poder. En otras palabras, pasa por “desigualdades, relaciones de dependencia y mecanismos de control social”²²¹, mismos que van a configurar la práctica de apropiar una tecnología, como lo establecimos en la tipología. Por ello, el proceso mediante el cual un artefacto es usado, transformado, incorporado por una cultura, así como direccionado para transformar un contexto o mantenerlo bajo las mismas relaciones de poder, forzosamente necesitará afrontar las maneras en que se articulan y organizan los actores sociales. Añadiré que la negociación es un factor elemental de la cooperación; un resultado adverso de la negociación, visto desde esta perspectiva, es la resistencia. Los cachimbeños que rechazaron el proyecto del CCESC, a la vez se negaron a una manera de apropiación tecnológica, a una forma de organización social, a un modo cultural de relacionarse con la tecnología y con su comunidad. En otras palabras, estos cachimbeños resistieron a un cambio social introducido por un sistema técnico; entonces, la apropiación tecnológica no es indiferente a los procesos organizativos pues dependiendo la configuración del caso, puede coadyuvar o resistir al cambio.

²²¹ M. Crozier y E. Friedberg, *op. cit.*, p. 29.

Por la razón anterior es que el CCESC no pudo establecer la apropiación tecnosocial deseada, al menos no plenamente. El CCESC, como constructo de acción colectiva, fue pensado bajo un escenario de excesiva racionalidad, donde todo funcionara con pulcritud y sintonía. Cuesta decir que la asimetría de poder vale mucho para el éxito de una forma de apropiación tecnológica. En este caso analizado, se puede ejemplificar claramente en la manera en que la figura de un actor, representado por la gestión municipal, pudo achicar el campo de acción y la estrategia del CCESC.

Tomando la perspectiva de Crozier y Friedberg, la incertidumbre como fuente de poder se patentó en el caso para desalentar a los cachimbeños de la apropiación tecnológica inicial. Es decir, la entrega de paneles solares de la manera en que el presidente municipal lo realizó, tenía la intención de establecer incertidumbre dentro del proyecto y de la capacidad técnica de los paneles solares de la India. En términos de los mencionados autores

si hay incertidumbre, los actores capaces de controlarla la utilizarán en sus transacciones con los que dependen de ellos, pues lo que es incertidumbre desde el punto de vista de los problemas, es poder desde el de los actores: las relaciones de los actores —individuales y colectivos— entre ellos y con el problema que les atañe, se circunscriben, pues, en un campo desigual, estructurado por relaciones de poder y de dependencia. En efecto, los actores son desiguales ante las incertidumbres pertenecientes del problema. Aquellos que por su situación, sus recursos o sus capacidades [...] son capaces de controlarlas, harán uso de su poder para imponerse ante los otros²²².

Aún más, esta forma de apropiación por asistencialismo, implementada desde el presidente municipal, ocultó la incertidumbre que —al menos en este caso— encarna dicha acción. En otras palabras, la mayor incertidumbre recae en los cachimbeños que abandonaron el CCESC por su cálculo racional y el afecto hacia dicho actor. Esto porque los ex usuarios, al encontrar fallas en los equipos, al querer presentar quejas, al intentar solicitar nuevo apoyo, muy probablemente ya no encuentren interlocución puesto que la nueva administración de San Francisco Ixhuatán aún no sabemos qué tipo de respuesta pueda dar. Por eso considero claves a las capacidades organizativas en la apropiación tecnológica para generar procesos dinámicos, horizontales, incluyentes y distributivos.

²²² Crozier y Friedberg, *op. cit.*, p. 20.

En Cachimbo hubo un cambio de sistema técnico en términos de iluminación comunitaria: pasó de un sistema basado en combustibles fósiles (*v. gr.* petróleo, diésel, carbón), a uno basado en energía solar fotovoltaica. Pero como he sostenido, un cambio técnico no modifica únicamente la actividad central, que en el caso analizado referiría a la iluminación. En Cachimbo hubo, ante todo, un cambio organizacional para gestionar los artefactos y la energía, mismo que no tuvo los movimientos esperados.

Quienes controlen los flujos energéticos y quienes puedan tener incidencia en los sistemas tecnológicos, nos indicará las relaciones de poder en un contexto dado. La letanía del poder pastoral sobre las poblaciones y comunidades permanece fuerte y difícilmente se desenraizará frente a una acción colectiva que se posiciona al margen de las prácticas partidarias de la política; después de todo, el actor se enfrenta al sistema. Pero ese mismo sistema se constituye de personas, por lo que la técnica, la tecnología, los artefactos y las prácticas en torno a éstos, pueden re-orientarse hacia fines más equitativos y plurales.

Conclusiones

Tanto los estudios del asociacionismo como las reflexiones en torno a la apropiación tecnológica tienden a ver resultados positivos en sus campos de trabajo. No es menor la cuestión: los científicos sociales y humanistas tienen como responsabilidad pensar las problemáticas sociales, así como las científicas, en pos de su resolución para una justicia social más acabada.

Los elementos constitutivos de la apropiación tecnológica y la organización social coinciden en que ambos son constructos artificiales, (por un lado, los artefactos y las formas en que se organizan los actores son elementos contingentes); son formas de acción social (la técnica que constituye al artefacto apropiado y la organización son maneras de poner en marcha un conjunto de acciones); tienen la intención de solventar problemas sociales (la apropiación tiene la intención sobre todo de mejorar las condiciones de vida de poblaciones marginales y la organización solventar una problemática identificada por un grupo); existen únicamente por las relaciones de poder (la tecnología es por antonomasia una constitución del poder al igual que una organización siempre estará constreñida por las relaciones de poder su respectivo contexto); por mencionar lo más significativo.

La organización puede ser ese factor que, desde los escritos de A. Tocqueville, aguarda un carácter democrático (*v. gr.* tolerancia, deliberación, toma de decisiones); o bien, desde una vertiente comunitarista, la organización como un factor que promueve y refuerza valores humanos deseables. También la apropiación tecnológica puede ser una práctica cultural que genere beneficios vastos a las poblaciones que les son transferidos sistemas técnicos. Sin embargo, en ocasiones faltan críticas internas a los modelos construidos, sean estos prescriptivos o normativos.

Al contrario de lo que esperábamos encontrar (o deseábamos encontrar), el Comité Comunitario de Electricidad “Sol de Cachimbo” no ha resultado ser cabalmente el

perfecto e idealista proyecto de apropiación tecnológica en comunidades rurales. Pero esto no es nada grave; muy al contrario. Consideramos preferible el análisis de casos que no se basan exclusivamente en éxitos vanagloriosos; en vez de ello, los casos donde existen “errores” e inclusive “fracasos”, son muy fructíferos puesto que podemos observar y pensar las estructuras sociales que son impedimentos para la equidad social, mayor aprendizaje, etc.

El caso que analizamos en la presente investigación intentó reparar, en la medida de nuestra posición, esta fisura que visualizamos. En ese entendido estudiamos las formas de organización que surgen, se refuerzan, o se renuevan con la introducción de un artefacto tecnológico y la eventual apropiación del mismo, proceso que no es natural o automático. A pesar de lo que se auguraba al iniciar este trabajo académico, las hipótesis en parte fueron acertadas no obstante con elementos que no imaginamos ni consideramos, y que reconfiguraron el estudio. La realidad social, muchas de las veces, no puede ser aprehendida como quisiéramos quienes estudiamos las interacciones sociales: se escurre de entre nuestras manos como agua. Para nada hacemos referencia al pensamiento *baumaniano* o *marshaliano*; sólo hacemos mención de lo arduo que es explicar la realidad social, tan diversa y compleja.

Si bien la tecnología puede ser una extensión de nuestro cuerpo, un elemento que evite la polución del medio ambiente o que facilite nuestras tareas cotidianas, lo cierto también es que es una forma de poder y control social. Lo mismo podríamos decir de la energía puesto que a través de ésta realizamos prácticamente todas nuestras actividades antropogénicas modernas. En el capítulo 1 comprendimos el escenario nacional y regional en el que se inserta el proyecto de Cachimbo y comenzamos a corroborar las implicaciones organizacionales que hay en la apropiación tecnológica. Específicamente dentro de los conflictos energéticos y medioambientales en Oaxaca donde organizaciones comunitarias, como asambleas, impidan la apropiación de recursos o técnicas organizativas endógenas por parte de otras organizativas, como empresas.

Entonces, el tema del cambio climático y del uso de tecnologías de energía alternativa forzosamente pasa por los procesos de organización y acción colectiva. Este dilema es el que la humanidad (ante todo, una forma de vida, la moderna) se haya, ¿es posible solucionarlo a través de los “grandes” tomadores de decisiones? ¿se resuelve en los denominados *lobbies* de las Convenciones sobre Cambio Climático? ¿beneficia al grueso de la población las reformas energéticas que tanto prometen en términos económicos y ecológicos? En lo personal, me sumo a un pesimista, pero realista, “no”. Ni los grandes tomadores de decisiones, ni la razón individualista de “el cambio está en uno mismo” pueden resolver estos problemas. Creo, más bien, que podemos aventajar, primero, en soluciones locales y organizadas.

En el tema del cambio climático sucede algo similar con la retórica del desarrollo: frente a las consecuencias del cambio climático, las naciones “en vías de desarrollo” ¿ya no deben “desarrollarse”? Por consiguiente, frente a las medidas para la reducción de CO² ¿las poblaciones de países en “vías de desarrollo” también deben sujetarse a las medidas restrictivas a pesar de no haber “jugado” por décadas? Habremos de ser cuidadosos con el discurso social común. Sin embargo, y a pesar de lo político de esto último, las poblaciones marginadas, de ser su diagnóstico y su necesidad, merecen oportunidades de acceso a energía, mejor aún si es energía solar e inmejorable todavía si esta producción energética está bajo su control.

Como dijimos, el CCESC no logró cabalmente el principal objetivo perseguido: sostener un proceso de apropiación tecnológica y de electrificación comunitaria. Sobre el Capítulo 2 nos queda recalcar que los efectos perversos son intrínsecos a la acción social. Estos fueron patentes desde momentos antes del viaje de las abuelas solares a India, así como al regreso en su intento por generar cooperación en torno a la organización. A partir de mi análisis, esto se debe a lo que se denomina como *los dilemas de la acción colectiva*; como se vio, no bastó con establecer medidas que incentivaran la cooperación (*v. gr.* beneficios relacionados a los bienes comunes, relaciones cara a cara) para lograr que los

cachimbeños se apropiaran de los paneles solares a través de un constructo organizativo ideado para facilitar y ampliar dicha apropiación tecnológica.

De lo anterior se desprende la principal conclusión del Capítulo 3. La apropiación tecnológica es una relación bidireccional: no puede existir sin alguien que facilite la apropiación y sin alguien que puede apropiarse un sistema técnico. Más aún: la apropiación tecnológica se configura en distintas direcciones de acuerdo a las formas organizativas que intervienen en el proceso. Sobre los rumbos de la apropiación en contextos organizativos argumentamos tres tipos ideales, resultado del cruce de elementos conforme a las categorías señaladas: *apropiación tecnosocial*, *apropiación por asistencialismo* y *apropiación por desposesión*.

La apropiación *tecnosocial* y la *asistencial* están presentes en el caso analizado. Como mencionamos en la introducción, ambas cumplen con el uso de los sistemas técnicos, establecen una representación cultural en los usuarios, se reconfigura de acuerdo a los valores del grupo que apropia, entre otras características. No obstante, la *apropiación tecnosocial* que hace el CCESC, las abuelas solares y los usuarios, permite mayores capacidades en términos de comprensión de los sistemas fotovoltaicos, ampliación o compostura de los mismos, procesos horizontales en la participación de sus integrantes, valores que facilitan la cooperación, así como un control del proceso de apropiación más acorde a sus fines. Usando las palabras de Stephen Hill, la *apropiación tecnosocial* permite *leer y escribir* sistemas técnicos; en el caso del CCESC y sus usuarios, les permite la *lectura* y la *escritura* de las tecnologías de energía solar.

Entonces, concluimos que las capacidades organizativas pueden guiar procesos de apropiación exitosos, sean en perjuicio o beneficio de un grupo, y sin olvidar los *efectos perversos* inherentes a la acción colectiva. La energía renovable y sus artefactos no son más que ideas, discursos o elementos cotidianos sin injerencias sustanciales en nuestras formas de vida cuando no están atravesados por los procesos de organización social.

Referencias

Referencias bibliográficas

- Adams, Richard Newbold ([1975] 1983). *Energía y estructura. Una teoría del poder social*. México: FCE.
- Aibar, Eduard (2012). “La participación del público en las decisiones tecnológicas”. Miguel Ángel Quintanilla (coord.), *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones científicas.
- Aranda Andrade, Marco Antonio (2014). *¡Si nos tocan a unx, nos tocan a todxs! Un estudio sociológico sobre la solidaridad en el neozapatismo: 1994-2013*. Tesis de doctorado en Ciencias Sociales, El Colegio de México.
- Argueta Villamar, Arturo; Gómez Salazar, Mónica; Navia Antezana, Jaime (coords.). *Conocimiento tradicional, innovación y reapropiación social*. México: Siglo XXI.
- Avilés Hernández, Olinca Valeria (2011). *Conflictos territoriales y perspectivas del desarrollo de la energía eólica en el Istmo de Tehuantepec (2000-2010)*. Tesis de maestría en Estudios Políticos y Sociales, UNAM.
- Bijker, Wiebe; Pinch, Trevor ([1987] 2008). “La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente”. Hernán Thomas; Alfonso Buch (comps.), *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*. Bernal, Bs. As.: Universidad Nacional de Quilmes.
- Bull, Christopher; Hazeltine, Barret (1999). *Appropriate technology: tools, choices and implications*. California: Academic Press.
- Castillo Jara, Emiliano (2010). *La viabilidad socio ambiental de los parques eólicos del istmo de Tehuantepec*. Tesis de licenciatura en Relaciones Internacionales, UNAM
- Common, Michael; Stagl, Sigrid (2008). *Introducción a la economía ecológica*. Barcelona: Reverté.

- Crozier, Michel; Friedberg, Erhard (1977). *El actor y el sistema. Las restricciones de la acción colectiva*. México: Alianza Editorial Mexicana.
- Echeverría, Bolívar ([2001] 2010). *Definición de la cultura*. México: FCE, Itaca.
- Echeverría, Javier (2003). *La revolución tecnocientífica*. Madrid: FCE.
- _____ (2012). “Elucidar el concepto de innovación social”. Lucía Merino (ed.), *Contextos y usos de la innovación social*. España: Universidad del País Vasco.
- Esteire, Eva; Madrid, Ana; Madrid, Antonio (2010). *Energías renovables. Manual técnico*. Madrid: AMV Ediciones.
- Fernández Salgado, José Ma. (2009). *Tecnología de las energías renovables*. Madrid: AMV Ediciones.
- Geslin, Philippe (2003). “Las formas de apropiación de los objetos técnicos o el paradigma antropotecnológico”. Carmen Bueno; María Josefa Santos (coords.), *Nuevas tecnologías y cultura*. Barcelona: Anthropos, Universidad Iberoamericana.
- Giménez Montiel, Gilberto (2005). *Teoría y análisis de la cultura*. México: CONACULTA.
- Giménez Montiel, Gilberto; Heau Lambert, Catherine (2014). “El problema de la generalización en los estudios de caso”. Christina Oehmichen Bazán (ed.), *La etnografía y el trabajo de campo en las ciencias sociales*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Gómez Mont, Carmen (2010). “El conocimiento indígena en México: usos y prácticas cotidianas ante las tecnologías digitales”. Lenin Martell Gámez; Jannet Valero Vilchis (coords.), *Agenda académica para una comunicación abierta*. México: UAEM, FCPyS-UNAM, M.A. Porrúa.
- Gordon, Sara (2014). “Cooperación, redes y rendimiento social de las organizaciones de acción colectiva”. Sara Gordon; Ricardo Tirado (coords.), *El rendimiento social de las organizaciones sociales*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales.

- Guerrero del Castillo, Eduardo; Márquez Muñoz, Jorge (coords.) (2014). *Visión social del desarrollo sustentable*. México: Bonilla Artigas Editors, UNAM.
- Gundermann Kröll, Hans (2013). “El método de los estudios de caso”. María Luisa Tarrés (coord.), *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. México: El Colegio de México, Flacso México.
- Hill, Stephen (1988). *The tragedy of technology*. Londres: Pluto Press.
- _____ ([1997] 2015). “La fuerza cultural de los sistemas tecnológicos”. María Josefa Santos; Rodrigo Díaz Cruz (coords.), *Innovación tecnológica y procesos culturales. Perspectivas teóricas*. México: FCE.
- Hughes, Thomas ([1987] 2008). “La evolución de los grandes sistemas tecnológicos”. Hernán Thomas; Alfonso Buch (comp.), *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*. Bernal, Bs. As.: Universidad Nacional de Quilmes.
- Jeong, Hayeong; Kabayashi, Kiyoshi; Weslund, Hans (2013). “Social capital for sustainable rural regions: the roles of voluntary association-mediated public services”. Kiyoshi Kobayashi; Hans Westlund (eds.), *Social capital and rural development in the knowledge society*. Cheltenham, Inglaterra: Edward Elgar Publishing.
- Latour, Bruno (2011). “‘What’s the story?’ Organizing as a mode of existence”. Jan Passoth; Birgit Peuker; Michael Schillmeier, *Agency without Actors? New Approaches to Collective Action*. London: Routledge
- Linares, Jorge Enrique (2008). *Ética y mundo tecnología*. México: FCE, UNAM.
- Masera Cerutti, Omar; Moreno, Jorge Adrián (2014). “Innovación tecnológica, difusión y apropiación social de ecotecnologías como alternativas para el desarrollo rural”. Luz Lazos; León Olive (coords.), *Hacia un modelo intercultural de sociedad del conocimiento en México*. México: UNAM.
- Menéndez Pérez, Emilio (2001). *Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo. Una economía impulsada por el sol*. Madrid: Catarata.
- Melucci, Alberto (1999). *Acción colectiva, vida cotidiana y democracia*. México: El Colegio de México.

- Moreno Granados, Ramón Natanael (2015). *Programas asistenciales y productivos del gobierno federal y su impacto en México*. Tesis de licenciatura en Economía, UNAM.
- Nahmad, Salomón; Nahón, Abraham; Langlé, Rubén (coords.) (2015). *La visión de los actores sociales frente a los proyectos eólicos del Istmo de Tehuantepec*. México: CIESAS.
- Olivé, León (1999). *Multiculturalismo y pluralismo*. México: Paidós.
- _____ (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. México: FCE.
- Olson, Mancur (1992). *La lógica de la acción colectiva*. México: Limusa.
- Ortiz Moreno, Jorge; Maserá Cerutti, Omar; Fuentes Gutiérrez, Alfredo (2014). *La ecotecnología en México*. México: UNAM, CIECO, Imagia.
- Oudshoorn, Nelly; Pinch, Trevor (eds.) (2003). *How users matter. The co-construction of users and technologies*. London: MIT Press.
- Pacey, Arnold (1983). *The culture of technology*. Inglaterra: MIT Press.
- Pfeffer, Jeffrey (2000). *Nuevos rumbos en la teoría de las organizaciones*. México: Oxford University Press.
- Puchet Anyul, Martín (2014). "Conocimiento tradicional, innovación y apropiación social: aspectos económicos". Luz Lazos; León Olive (coords.), *Hacia un modelo intercultural de sociedad del conocimiento en México*. México: UNAM.
- Quintanilla, Miguel Ángel (2005). *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. México: FCE.
- Ramírez Sánchez, Sandra Lucia (2010). "Diversidad cultural y construcción de espacios públicos en cuestiones científico-técnicas". Ricardo López Santillán (coord.), *Etnia, cultura y territorio. El sureste ante la globalización*. Mérida, Yucatán, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales.
- Ray, Gautam (2013), "Foundations of collective action: towards a general theory". Kiyoshi Kobayashi; Hans Westlund (eds.), *Social capital and rural development in the knowledge society*. Cheltenham, Inglaterra: Edward Elgar Publishing.

- Roberts, Paul (2004). *El fin del petróleo*. España: Diario Público.
- Ruiz Olabuenaga, José Antonio (1995). *Sociología de las organizaciones*. Bilbao: Deusto.
- Sieferle, Rolf Peter; Morquardt, Bernd (2009). *La revolución industrial en Europa y América Latina: interpretaciones ecohistóricas desde la perspectiva de la teoría de los sistemas de energía y del metabolismo social*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Sarewitz, Daniel (1996). *Frontiers of illusion: science, technology, and the politics of progress*. Philadelphia: Temple University Press.
- Scheer, Hermann (2000). *Economía solar global*. Madrid: Galaxia Gutemberg.
- Schütz, Alfred ([1974] 1995). *El problema de la realidad social*. Bs. As.: Amorrortu.
- Smil, Vaclav (2010). *Energy transitions: history, requirements, prospects*. California: ABC CLIO, LLC.
- Trotta, Miguel (2003). *La metamorfosis del clientelismo político: contribución para el análisis institucional*. Bs. As.: Espacio.
- UNESCO (2010). *Invertir en la diversidad cultural y el diálogo intercultural*. Francia: Ediciones UNESCO.
- Villoro, Luis ([1982] 1991). *Crear, saber y conocer*. México: Siglo XXI.
- White, Leslie (1964). *La ciencia de la cultura. Un estudio sobre el hombre y la civilización*. Bs. As.: Paidós.
- Weber, Max ([1922] 1979). *Economía y sociedad*. México: FCE.
- Ziff, Bruce; Rao, Pratima V. (1997), "Introduction to cultural appropriation: a framework for analysis". Bruce Ziff; Pratima V. Rao (eds.), *Borrowed power: essays on cultural appropriation*. New Jersey: Rutgers University Press.

Referencias hemerográficas

- Barrio Alonso, Cipriano (2008). "La apropiación social de la ciencia: nuevas formas". *Revista CTS*, Vol. 4, No. 10, España.
- Broncano, Fernando (2005). "La agencia técnica". *Revista CTS*, Vol. 2, No. 5, España.

- Chaparro, Fernando (2001). "Apropiación social del conocimiento, aprendizaje y capital social". *Ciência da Informação*, Vol. 30, No. 1, junio-abril, Brasilia.
- Cruz Martínez, Ángeles (08/03/2016). "Por cambios socioeconómicos y climáticos surgieron zika, ébola y VIH: epidemiólogo". *La Jornada*, año 32, número 11 352, Ciudad de México.
- Giménez Montiel, Gilberto (2006). "Para una teoría del actor en las Ciencias Sociales. Problemática de la relación entre estructura y 'agency'". *Cultura y representaciones sociales*, Año 1, No. 1, septiembre, México.
- González Amador, Roberto (03/02/2016). "Remesas, segunda fuente de divisas para el país; superan venta de petróleo y de turismo". *La Jornada*, año 32, número 11 318, Ciudad de México.
- Granovetter, Mark (1973). "The strength of weak ties". *American Journal of Sociology*, Vol. 78, No. 6., mayo, E.U.
- Henríquez, Elio (28/01/2016). "Garantizado, el derecho a la identidad indígena". *La Jornada*, año 32, número 11 312, Ciudad de México.
- Juárez-Hernández, Sergio; León, Gabriel (2014). "Energía eólica en el Istmo de Tehuantepec: desarrollo, actores y oposición social". *Problemas del desarrollo*, Vol. 45, No. 178, julio-septiembre, México.
- Landini, Fernando (2013). "Asistencialismo y búsqueda de ayudas como estrategias de supervivencia en contextos campesinos clientelares". *Polis*, Vol. 12, No. 34, Bs. As.
- Massolo, Alejandra; Melucci, Alberto (1991). "La acción colectiva como construcción social". *Estudios sociológicos*, Vol. 9, No. 26, mayo-agosto, Ciudad de México.
- Merton, Robert (1936). "The unanticipated consequences of purposive social action" [en línea]. *American Sociological Review*, Vol. 1, No. 6 (diciembre).
- Neüman, María Isabel (2008). "Construcción de la categoría 'Apropiación Social'". *Quórum Académico*, Vol. 5, No. 2, Venezuela.

- Olive, León; Valladares, Liliana (2015). “¿Qué son los conocimientos tradicionales? Apuntes epistemológicos para la interculturalidad”. *Cultura y representaciones sociales*, Año 10, No. 19, septiembre, México.
- Pereda, Christina (10/05/2015). “¿Necesitamos tantos científicos?”. *El país*. Visto el 20 de septiembre de 2015, disponible en: www.internacional.elpais.com/internacional/2015/05/09/actualidad/143119312_2_055781.html?id_externo_rsoc=FB_CM.
- Poy Solano, Laura (03/04/2016). “‘Falso’ que la tecnología mejore el aprendizaje”. *La Jornada*, Año 32, No. 11 378, Ciudad de México.
- Quintanilla, Miguel Ángel (1998). “Técnica y cultura” [en línea]. *Teorema*, Vol. 17, No. 3, España.
- Randall, Laura; Rivero, Martha (1979). “Política energética de México”. *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. 41, No. 4, octubre-diciembre, Ciudad de México Visto el 21 de agosto de 2015, disponible en: www.jstor.org/stable/3540068.
- Redacción, de la (2016). “Sin energía eléctrica más de un millón 800 mil: Graue”. *La jornada*, Año 32, No. 11 499, Ciudad de México.
- Rolando Aguilar; Gaspar Romero (29/05/2013). “Huracán Bárbara toca tierra en Chiapas, informa CONAGUA” [en línea]. *Excélsior*. Visto el 12 de febrero de 2016, disponible en: www.excelsior.com.mx/nacional/2013/05/29/901516.
- Rubí, Mauricio (29/09/2015). “Cambio climático costó a México 338, 000 mdp” [en línea]. *El Economista*. Visto el 16 de abril de 2016, disponible en: www.economista.com.mx/sociedad/2015/11/29/cambio-climatico-costo-mexico-338000-mdp.
- Ruiz Guadalajara, Juan Carlos (13/09/2013). “¿El viento es nuestro?”. *La Jornada*, Año 29, No. 10 457, Ciudad de México.
- Schröter, Barbara (2010). “Clientelismo político: ¿existe el fantasma y cómo se viste?”. *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. 72, No. 1, enero-marzo, México.
- Toboso-Martin, Mario (2014). “Perspectiva axiológica en la apropiación social de tecnologías”. *Revista CTS*, Vol. 9, No 25, enero, España.

- Toledo, Octavio (20/08/2015). "El Hierro vive del viento durante cuatro horas" [en línea]. *El país*. Visto el 20 de agosto de 2015, disponible en: www.politica.elpais.com/politica/2015/08/19/actualidad/1440011621_076483.
- Vega Encabo, Jesús (2001). "Reglas, medios, habilidades. Debates en torno al análisis de 'S sabe cómo hacer X'" [en línea]. *Crítica*, Vol. 33. No. 98, agosto, España.
- _____ (2004). "'Traslación' y adaptación de técnicas. Tecnologías apropiadas y procesos de transferencia". *Revista CTS*, Vol. 1, No. 3, España.
- Vessuri, Hebe (2002). "Ciencia, tecnología y desarrollo: una experiencia de apropiación social del conocimiento". *Interciencia*, Vol. 27, No. 2, Caracas.

Referencias electrónicas

- Barefoot College (2016). "Solutions" [en línea]. Visto el 22 de febrero de 2016, disponible en: www.barefootcollege.org/solutions/
- British Petroleum (2015). *BP Statistical Review of World Energy. June 2015* [en línea]. Visto el 24 de septiembre de 2015, disponible en: www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf
- Central Intelligence Agency (2015). *The World Factbook* [en línea]. Visto el 24 de septiembre de 2015, disponible en: www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2248.html#mx
- Comité Melendre (s/f). "¿Quiénes somos?" [en línea]. Visto el 12 de marzo de 2016, disponible en: www.comitemelendre.blogspot.mx/p/quienes-somos.html
- _____ (s/f). "Se crea el Comité Comunitario de Electricidad 'Sol de Cachimbo'" [en línea]. Visto el 26 de febrero de 2016, disponible en: www.comitemelendre.blogspot.mx/2014/06/se-crea-el-comite-comunitario-de.html
- _____ (11/07/2013). "Inicia la conformación del Comité Solar de Cachimbo" [en línea]. Visto el 26 de febrero de 2016, disponible en:

www.comitemelendre.blogspot.mx/2013/08/inicia-la-conformacion-de-la-comite.

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2010). “Carencia en el acceso a los servicios básicos en la vivienda” [en línea]. Visto el 12 noviembre de 2015, disponible en: www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/med_pobreza/Servicios_basicos_de_la_vivienda_Censo_2010/Carencia_servicios_basicos_vivienda_2010.pdf.
- Diario Oficial de la Federación (04/06/2013). *Declaratoria de Desastre Natural por la presencia del Huracán Bárbara el 29 de mayo de 2013, en 5 municipios del Estado de Oaxaca*. Secretaría de Gobernación. México. Visto el 12 de febrero de 2016, disponible en: www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5301825&fecha=10/06/2013.
- Giménez, Gilberto (s/a). “La cultura como identidad y la identidad como cultura” [en línea]. Conferencia en Universidad Nacional de la Plata, Bs. As.
- Guerrero, Gubidxa (17/03/2014). “¿Quién fue José Gregorio Meléndre?” [en línea]. Visto el 12 de marzo de 2016, disponible en: www.comitemelendre.blogspot.mx/2014/03/quien-fue-jose-gregorio-melendez.html
- _____ (30/09/2014). “La autosuficiencia eléctrica de un pueblo pesquero” [en línea]. Visto el 26 de febrero de 2016, disponible en: www.comitemelendre.blogspot.mx/2014/09/la-autosuficiencia-electrica-de-un.html
- Diccionario de la Lengua Española (2016), “apropiar”. Visto el 16 de agosto de 2016, disponible en: www.dle.rae.es/?id=3K6EBHw
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) (s/a). “Categoría de huracanes”. *Meteorología*. Visto el 12 de febrero de 2016, disponible en: www.snet.gob.sv/ver/seccion+educativa/meteorologia/huracanes/categorias
- Sagástegui Rodríguez, Diana (2005). “La apropiación social de la tecnología. Un enfoque sociocultural del conocimiento” [en línea]. México: Universidad de

Guadalajara. Visto el 6 de septiembre de 2015, disponible en: www.razonypalabra.org.mx/antteriores/n49/bienal/Mesa%2012/DianaSagastegui.pdf

- Secretaría de Desarrollo Social (2010). “San Francisco Ixhuatán, Oaxaca” [en línea]. Secretaría de Desarrollo Social. México. Visto el 11 de febrero de 2016, disponible en:
www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Informes_pobreza/2014/Municipios/Oaxaca/Oaxaca_143.pdf
- _____ (2015). “Programa para el desarrollo de zonas prioritarias (PDZP)” [en línea]. Visto el 18 de agosto de 2016. Disponible en: http://www.2006-2012.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Programa_para_el_Desarrollo_de_Zonas_Prioritarias_PDZP.
- Secretaría de Energía (2015). “Informe sobre la participación de las energías renovables” [en línea]. México: SENER. Visto el 27 de septiembre de 2015, disponible en:
www.sener.gob.mx/res/Doc_Prensa/Informe_Renov_Sem_2014.pdf.
- Secretaría de Turismo y Desarrollo Económico (2015). “Energías renovables” [en línea]. Visto el 9 de octubre de 2015, disponible en: www.styde.oaxaca.gob.mx/?q=node/12.
- Subsecretaría de Planeación y Transición energética (2015). “Prontuario estadístico del sector energético, junio 2015” [en línea]. México: SENER. Visto el 27 de septiembre de 2015, disponible en: www.sener.gob.mx/res/380/Prontuario.pdf.
- YouTube [Rancho Aparte] (25/07/2010). “Oaxaca Wind Tower” [archivo de video]. Visto el 5 de agosto de 2016, disponible en: www.youtube.com/watch?v=zmXc68S73C0

Anexos

Anexo i. Entrevista a José Luis Henestroza, presidente municipal de San Francisco Ixhuatán (2013-2016); 9 de junio de 2016.

[...]

Omar Alcaraz: como le comentaba, quería hacer mi investigación sobre las energías renovables, los paneles solares, sobre todo en lugares donde no es muy accesibles la energía, el cableado eléctrico, y bueno encontré el caso de que Cachimbo y le comentaba que me interesó ver cómo, se usa la tecnología. Pero antes igual si quiere contarme un poco sobre sobre su experiencia de cómo ha sido ser presidente municipal, de Ixhuatán, una retrospectiva, porque ya va a acabar ¿cómo ha sido su gestión en estos tres años?

José Luis García: Correcto, mi nombre es José Luis García Henestroza, presidente municipal de San Francisco Ixhuatán, Oaxaca, y sin duda para nosotros es un honor, es un gran honor, ser autoridad municipal, representar con mucho orgullo a tu pueblo, a tu gente. Y eso implica compromiso, implica responsabilidad, y sobre todo implica dar resultados. Nosotros una vez que asumimos el cargo, la responsabilidad, en automático lo primero que notamos es que hay un rezago ancestral en nuestro municipio y sus agencias, en todos los rubros, llámese educación, llámese salud, llámese infraestructura carretera, de comunicación y los servicios básicos; vamos, hay comunidades que todavía no tienen agua potable y que por la cuestión gráfica se dificulta. Sin embargo, hemos visto el tema de los servicios como es energía eléctrica, en el cual nosotros hemos logrado introducir energía a través de Comisión Federal [de Electricidad] a algunas colonias y comunidades, pero de los del impacto para nosotros y el mayor logro en este rubro, en cuestión de energía eléctrica, fue la energía renovable que nosotros logramos introducir en la comunidad de Cachimbo. Una agencia de nuestro municipio, una agencia muy abandonada, muy marginada, que ellos están en una extrema pobreza, en una extrema marginación... Y qué triste y lamentable, porque en los estándares de SEDESOL, no aparece en ningún programa de beneficio directo por parte del gobierno como es "cruzada contra el hambre", no aparece Cachimbo. y eso es triste porque Cachimbo no tiene servicios ni de agua potable, ni de drenaje, muchos menos pavimentación, y tampoco tenía energía eléctrica. Nosotros, bajo una gestión que logramos hacer

en la Secretaría de desarrollo social, logramos bajar 45 paneles solares, que fue un panel por cada familia; hoy esas familias cuentan con energía eléctrica de una capacidad de 250 watts, [que] les permite conectar una licuadora, cinco focos, e incluso la televisión, de la misma manera un mini componente, todo por separado lo echa a andar, lo hace funcionar, sin problemas. Sin embargo, la necesidad ahí está, sigue la necesidad presente y en muchos rubros. Y la energía renovable hay que decirlo, la zona de istmo, la región del istmo, en donde nosotros estamos ubicados en la zona oriente, nosotros somos ricos en energía renovable. En el mundo hay sólo dos lugares donde existe la energía eólica (*sic*), como es la Patagonia, Argentina, donde y obtienen energía renovable a través del Proyecto Eólico; a diferencia nuestra que aquí en el Istmo nosotros somos todavía más ricos en ese sentido, lo que nos ha faltado ha sido organizarnos para que nosotros mismos explotar esa energía renovable a beneficio del pueblo.

OA: ¿Esto por qué lo dice?

JLG: Porque aquí, en el caso de la región del Istmo, tenemos los proyectos eólicos que todos están financiados por empresas transnacionales y grandes empresarios de países extranjeros. Son los dueños de los proyectos estos porque desgraciadamente, desafortunadamente, nuestros gobiernos no invierten en esos rubros que para ellos no les es rentable en corto tiempo; ellos quisieran que fuera redituable poco tiempo pero son beneficios a largo tiempo, a largo plazo. Y somos más ricos, no digo porque nada más somos como Patagonia (*sic*) que para ello tienen energía renovable a través de proyectos eólicos, nosotros aquí en la región del istmo también somos ricos también porque aquí tenemos mucho sol, hay mucho sol, y hoy la energía renovable a través de paneles solares, que el sol intenso de nuestra región genera pues la aprovechamos pero a muy bajo nivel en base a los proyectos como que nosotros solicitamos a SEDESOL pues hoy beneficiamos a toda una comunidad entera de 135 ciudadanos, que son esos habitantes, son 45 familias. Entonces, hoy Cachimbo ya tiene energía solar, ya tiene energía para hacer paneles solares, y eso es gracias a una gestión que nosotros hemos hecho.

OA: ¿Hace cuánto fue esa gestión?

JLG: La gestión me hicimos en el mes de mayo del 2015, y obtuvimos la autorización en octubre del 2015; se estuvieron instalando a finales de noviembre, principios de diciembre de 2015.

OA: Hace no mucho...

JLG: No, hace seis meses aproximadamente. Entonces, la gente está muy contenta, cabe mencionar que hace como dos años y medio llegó una asociación civil que se denominan pies descalzos (*sic*), representado por un señor de nombre Gubidxa Guerrero. Este señor, lejos de llegar y buscar ayuda a la gente, verdaderamente darles un servicio como tal en apoyo, lo que llegó a hacer fue negocio: llevó unos paneles solares de capacidad de 25 watts²²³ (*sic*) y en automático eso no le servía para nada. Sin embargo, sí obtenían ganancias porque los rentaban mensualmente en \$150 pesos (*sic*), mucho más caro ¡mucho más caro! que la propia Comisión Federal en un domicilio. Entonces, se aprovecharon no sólo de la necesidad de esa gente sino se aprovecharon de la desgracia de esa gente. Por eso hoy yo me siento contento que a una comunidad entera le hemos llevado energía solar a través de paneles solares y de verdad que estamos muy contentos.

OA: ¡Claro! Voy a regresarme un poco y voy hacer hincapié en algunas cosas que usted dijo. Me causa curiosidad que Cachimbo, vi en un mapa, está en una barra ¿no? Entonces me causa un poco de curiosidad porque sigue siendo parte de San Francisco Ixhuatán cuando está en otra parte geográfica ¿sabe usted eso?

JLG: Bueno, lo que sucede es que Ixhuatán tiene 22,000 ha de territorio, y ese territorio [también] está en esa isla, la isla se denomina "La Isla de León". Se podría considerar que Cachimbo es una comunidad que está en una península en donde tiene por el lado norte mar inferior o *Mar Muerto* (es un mar que no tiene olas las olas que tiene se generan por los vientos que luego soplan) pero en el lado sur está el mar inferior o el mar vivo (ahí se generan olas de hasta tres o 4 m de altura). Entonces, Cachimbo tiene prácticamente 1 km de tierra, nada más, que lo separa de aguas interiores a aguas superiores; es una isla, para nosotros es la isla de Cachimbo. entonces, aquí es necesario mencionar que muchos se preguntarán "bueno, ¿esa gente porque vive ahí?". Viven ahí por qué ahí tiene su fuente de ingresos, son modo de vivir y de sobrevivir. Ellos, efectivamente hay pobreza, hay externo pobreza, pero ellos de hambre no se mueren porque tiene qué comer; ellos si quieren ir a pescar van al mar inferior, o al mar superior, también lo pueden hacer, aunque de hecho no tienen algunos, no tiene equipo de altamar, pero al final ellos pueden obtener productos del mar y no morir de hambre. Por eso ellos...el 29 de mayo de 2013 sufrieron los estragos de un desastre natural, del huracán Bárbara. Incluso nos tocó en ese momento a nosotros como ciudadanos, yo todavía no era autoridad municipal, acudir al rescate de esas personas,

²²³ En realidad, los equipos solares que entrega el CCESC, están compuestos por un panel de 45 W, un quinqué solar con panel de 10 W, tres lámparas de pared, inversor y batería.

únicamente con unos amigos conociendo la zona (conozco mi territorio perfectamente), y fuimos y entramos ahí a las 2:00 de la mañana con el huracán, los rescatamos, los trajimos al pueblo y aquí estuvieron. Entonces, esas personas sufren los estragos de los ciclones, los huracanes las tormentas tropicales ahí les pegan muy fuerte, y los vientos, unos vientos que soplan de Arriaga, Chiapas, esos vientos son unos tiempos fuertes que le pega al mar inferior y lo que hace es subir la marea y les mete agua a sus domicilios. ¡Pero ellos así han vivido durante 86 años! O sea, no hay complicación en ese sentido, ellos están acostumbrados. Pero sí es necesario decir que Cachimbo es una comunidad que está en muy extrema marginación.

OA: También haciendo la búsqueda de alguna información por Internet, me encontraba con una noticia que habían dado viviendas nuevas ¿no? A los habitantes de Cachimbo una vez que pasa el huracán Bárbara, que me parece fue durante su gestión cuando se les dieron las viviendas, ¿cómo responde la gente ante esto? Porque veía hay un comentario que decía que, es un poco complicado para ellos porque, usted me decía, tiene su forma de subsistencia por medio del mar, por medio de la pesca. Entonces ¿cómo le responde la gente ante esta iniciativa?

JLG: Bueno, mire, en este rubro que efectivamente una vez que sufren los estragos del huracán Bárbara, se logra hacer una gestión inconclusa por parte de la administración pasada en donde el requisito indispensable era que la autoridad tenía que adquirir 2 ha de terreno y no se logró, no lo compran. Cuando nosotros llegamos, logramos prácticamente, pues aquí vive el predio y se construyeron las viviendas. Pero yo manejé siempre que esas viviendas son como un refugio temporal porque en la comunidad [de Cachimbo] no hay condiciones para construir viviendas...y entonces esas viviendas se construyen en el casco municipal, con todos los requisitos que protección civil y el propio gobierno manifiesta, dado que el gobierno federal y estatal no destinan ni un solo peso en construcción de viviendas por este tipo de proyectos que tienen que ver con un proyecto así y construyeron zonas de alto riesgo. Cachimbo está considerado estar en una zona de alto riesgo y eso no les permite que construyen o edifiquen este tipo de proyectos. Pero nosotros para no perder el recurso lo que hicimos fue construirlos en nuestra cabecera municipal, ellos son los propietarios, y ¿qué logramos con esto? Bueno, en temporadas de lluvias y huracanes cuando haya focos naranja (*sic*), o rojos incluso, en automático lo que hacemos es traerlos a ellos y ellos se alberguen temporalmente en sus propias viviendas. ya no tienen que albergarse en espacios municipales o en espacios privados. Aquí ellos deciden su vivienda particular, ellos son dueños, y para eso es. Ya le manifesté gobierno del Estado que ese proyecto tiene que *bajar* pero bajo ese

régimen de un recurso temporal. En lo que se refiere a los habitantes, hay que decir lo que son gentes humildes, gentes trabajadoras, gentes honestas, y que son o se dedican al mar. El acceso a Cachimbo puede ser por tierra o por agua, pero por tierra de carreteras, no tiene que ser por medio de un camino muy golpeado, con un camino que no existe, el camino lo haces tú sólo, tú busca la brecha, la vereda, no en camión porque todo sereno, todo es playa, prácticamente, por lo mismo que es la isla, por supuesto que hay monte, entras a la vereda en una vereda y tú mismo abres tu propio camino. Y luego la otra ruta es, te vas por carretera pavimentada, llegas a una comunidad que se llama La Gloria, Chiapas, o Punta Flor, Chiapas; son dos comunidades que tienen ahí embarcaderos, y ahí en una lancha atraviesas 45 minutos en lancha o hasta una hora, dependiendo de si la marea está alta hace sino una, pero si la marea está baja, el nivel es bajo, para Cachimbo te haces hasta dos horas en lancha. es una comunidad, por eso, muy marginal y yo soy seguro que así como tú lo has visto en Internet su ubicación, yo soy seguro que hay gobiernos que ni saben que existe esa comunidad. Entonces, eso no le daba oportunidad ellos para que la gente, las autoridades federales, estatales, pongan los ojos en ellos. Yo siempre he buscado beneficios para ellos. Logré bajar también 43 tinacos captadores de aguas pluviales de 10,000 litros de capacidad, porque sólo en tiempos de lluvia ellos pueden captar agua dulce porque ahí todo...escarbas tantito para hacer un pozo y lo que encuentras es agua salada, no hay agua dulce. Entonces, se buscó una estrategia de beneficio a través de SEDESOL, yo tengo que agradecer públicamente a SEDESOL Oaxaca que nos ha apoyado en ese aspecto y logramos introducirles a ellos tinacos captadores de aguas pluviales de 1000 litros de capacidad, y que hoy es eso lo que es está funcionando; eso lo logramos introducir el año pasado, aproximadamente en el mes de abril...

OA: Antes de los paneles...

JLG: Antes de los paneles, y ellos ya tienen esa forma de poder captar agua, son 10,000 l. Pero también pero también logramos llevar, porque no pudimos obtener más, 23 biodigestores; allá no hay drenaje, ni baños con fosas sépticas, allá la gente en el monte la gente va a hacer sus necesidades fisiológicas. Ellos hacen sus propios baños así y es... baños que lo que básicamente hacen es enterrarlos ahí en la arena para sus necesidades fisiológicas. Logramos llevarles estos baños ecológicos, biodigestores se llaman, y eso permite tener un sistema biodegradable que ayuda a que los desechos fecales los convierta hasta de abono, realmente no pasa nada, no daña.

OA: Pero allá no siembran, ¿verdad?

JLG: No, pero al final... No siembran, no cultivan nada, pero al final logramos que ellos no defequen a la intemperie porque eso les puede ocasionar daño a la salud, sus propios hijos. Entonces también ese proyecto nosotros lo bajamos. y luego la construcción de sus viviendas, que ahí nosotros le invertimos compramos 2 ha de terreno y nivelamos el terreno, lo rellenamos, en fin...y ya quedaron en condiciones para que se construya. Ahorita ya tiene sus propias llaves, su vivienda, ya sean los dueños únicos, absolutos de esas viviendas. Y pues ahí están, nosotros seguimos trabajando en lo que resta de nuestra administración, y dejar recomendada la investigación que viene en qué ruta van a trabajar.

OA: ¿Usted va seguido a Cachimbo?

JLG: Sí. Soy el presidente municipal que en la historia de Ixhuatán ha visitado más veces a esa comunidad.

O;A: ¿Cuántas veces ha ido, más o menos?

JLG: Desde el tiempo que llevo, por lo menos 1 vez al mes los visito...cuando menos una vez al mes. Me ha tocado, en veces que hasta dos veces. Es una comunidad a la que yo le tengo aprecio y mucho cariño porque sé el tipo de personas que hay ahí, unas personas ignorantes académicamente hablando pero sabias en lo que la vida les ha enseñado, unas personas con mucha humildad, con mucha honestidad y ellos son personas realmente sencillas, muy humilde y eso vale más que cualquier cosa. Entonces, yo le tengo mucho aprecio a todos los cachimbeños y el propósito de nuestro gobierno siempre fue ayudarlos. Y hoy consideramos que aún con necesidades que todavía hay, con rezagos, nosotros seguimos apoyando en esa comunidad. sin duda creo yo que Cachimbo en nuestra administración obtuvo más beneficios que en otras administraciones; y lo más importante es que como autoridad municipal yo siempre he estado cerca de ellos, casi acudo cada que tienen su asamblea (los últimos miércoles de cada mes ellos asamblea), cada que puedo yo acudo. Y sólo como ejemplo, la administración pasada sólo visitó a esa comunidad dos veces, en tres años ¡dos veces! Entonces, yo calculo que llevo más de 30 veces visitadas su comunidad, ¡más de 30 veces! En esas condiciones sin energías en estas condiciones.

OA: Me llama la atención que decía que administraciones pasadas habían visitado muy pocas veces Cachimbo ¿no? Y usted dice que los visitó muy frecuentemente, inclusive antes de que fuera precedente. Llama la atención este dato ¿por qué tantas administraciones pasaron y nunca

tuvo luz Cachimbo, biodigestores o estos tinacos? Entonces, llama la atención y me gustaría preguntarle ¿por qué es hasta el año pasado que se bajan estos recursos?

JLG: Bueno, mira, es que es fácil de deducir. Esto es como cuando precisamente Comisión Federal o el mismo gobierno, le tiene que meter un servicio, como agua potable, y el costo de inversión es muy alto, y el costo de recuperación es muy bajo: no es redituable Entonces, los partidos políticos y las personas que me han antecedido en el cargo, esas personas han visto siempre el tema electoral. Es decir, hay 60 votos, muy alejados, no les importan 60 votos. es mucha inversión para 60 votos, es mucho tiempo perdido para 60 votos, es mucho riesgo exponiendo tu vida, porque yo, de 30 y tantas veces que he ido a esa comunidad en dos años tres meses, yo he estado en dos ocasiones a punto de voltearse la lancha, porque hay momentos en que los vientos pegan muy fuertes muy fuerte y se levantan oleajes de hasta 2 m, 2 m y medio con riesgo de voltear la lancha a medio mar. Entonces, se expone uno. Es muy alto el costo que se tiene para únicamente obtener 60 votos. Así lo han visto otras personas, yo jamás de los votos; yo siempre vi a una comunidad, vi a unas personas que piden auxilio en cada momento, personas que tienen necesidades, y que sin duda para los votos es lo que menos importa, es lo que menos me interesa, es lo que menos me importó cuando yo tuve la oportunidad de ver Cachimbo por primera vez. Entonces esa es la razón: las demás autoridades que han estado, precisamente porque es mucho el costo de inversión de ir hasta allá, uno tiene que pagar lancha \$1200 pesos que cobra la lancha en un viaje ¡\$1200 el viaje!²²⁴ Y luego el traslado de aquí allá a Punta Flor, es Chiapas, el costo de gasolina, alimentación, aunque ahí ellos humildemente nos ofrecen allá comida...pues no, nosotros nunca vimos eso, sino por el contrario vimos a una comunidad que realmente requiere del apoyo de los tres niveles de gobierno: estatal, federal y municipal. Por eso, yo siempre he manifestado públicamente que es necesario que las autoridades pongan atención a esta comunidad para que juntos podamos hacer que Cachimbo sea una comunidad hasta mágica y nos permita a todos visitarlo con mucho gusto. yo cada vez que voy allá y disfruto, cabe mencionar que hay zonas ahí en Cachimbo, pero muy pequeña, muy pequeñitas, que hay señal de celular, hay señal de celular; y ya siquiera de ese lado logramos tener la comunicación, pero sí es triste decirlo que en pleno siglo XXI, existen comunidades como Cachimbo en donde hay un olvido total, hay extrema pobreza.

²²⁴ Me parece un tanto inusual que comente este monto siendo que (1) el precio por pasaje de la lancha comunitaria hacia Cachimbo es de 25 pesos, y (2) si hay un aprecio tan grande hacia él, el precio sea tan elevado.

OA: Dice que la solicitud que usted hizo para bajar los recursos, paneles y demás recursos, la hizo inmediatamente cuando empezó su gestión o cuando...

JLG: Así es, lo hice inmediatamente en SEDESOL, lo hice por el mes de febrero o marzo del 2014; me lo vienen autorizando más o menos como por octubre...sí, como en noviembre de 2015. Y en noviembre, diciembre, de 2015 fue que ya se instalaron...o sea, en diciembre de 2015 ellos ya tuvieron energía solar, a través de paneles solares. Y sí, o sea, yo sé que la gestión es muy lenta, que la gestión no es fácil, pues es burocracia, pero con la insistencia y persistencia de nosotros pues hemos logrado que Cachimbo tenga esos beneficios.

OA: Entonces su iniciativa surge por ayudar a un pueblo sin energía, en esas condiciones.

JLG: Así es, desde el huracán Bárbara, ahí fue cuando yo les tomé mucho cariño a esa comunidad y dije "es necesario brindarles el apoyo". Yo jamás vi votos: yo vi a personas pidiendo el apoyo a gritos y esa es la gran diferencia frente a otras comunidades. Incluso, en este proceso que pasó electoral, hubieron candidatos que sólo fueron una vez y ya, ¡o sea una sola vez! Yo antes de ser candidato fui 15 veces a Cachimbo, y cada vez que fui yo llevaba algo para esa gente, incluso les lleven libros, le llevé cuaderno, llevaba juguetes a los niños, despensas a las familias; antes, mucho antes de ser autoridad, mucho antes. Por eso hay una gran diferencia entre las autoridades, entre los candidatos actuales, y nosotros; y como presidente, ni se diga, ahí están los datos. Sólo la administración pasada, visitó en tres años, dos veces a esa comunidad: una vez a la comunidad por una asamblea y la otra vez nada más para utilizarla de paso, llevaron su hielera, sus cervezas y se fueron a tomar ahí en la orilla de la playa. es triste decirlo, pero esa es la verdad ¿No? Y a diferencia nuestra no, siempre hemos ido en plan de trabajo, siempre en plan de visitarlos y ver sus necesidades y apoyarlos, y ahí estamos.

OA: Claro, entonces la gente no se los solicitó [los paneles solares], sino que usted mediante la iniciativa gubernamental le nace para entregar los paneles.

JLG: Así es, fue un compromiso moral más que político, porque conociendo las necesidades yo no me comprometí como político, sino que me comprometí como persona en ponerlos a la altura en ese servicio, y gracias a la ayuda de unos amigos de Sedesol que me ayudaron para la autorización, se logró. Sin duda eso es uno de nuestros máximos logros de nuestra administración porque ayudamos a todo un pueblo con servicio. Incluso pueden imaginar, hay imágenes en Internet en

la página [*de internet*] de Sedesol, donde están transportando estamos transportando en lancha, en siete lanchas estuvieron acarreado los tinacos captadores de aguas pluviales.

OA: También me llamaba la atención lo que decía sobre "los Melendre" [haciendo alusión al Comité Melendre], Gubidxa...

JLG: ¡Ah, sí! ¡Gubidxa Guerrero!

OA: Sí, ¿cómo pasa esto? ¿[dice] que empezaron a venderlos? me decía...

JLG: Sí, de hecho, ellos aprovechándose de la necesidad y la desgracia de la gente, ellos ofrecieron unos paneles solares. Al principio, todo se había manejado que iban a ser gratis a través de esta organización, pero cuál fue la sorpresa, que cuando lo instalan inmediatamente ellos cobran \$150 mensuales de ese servicio, que no les servía para nada, era para un foquito de 25 W, entonces no les servía para nada. Entonces, fue cuando más yo me interesé porque ellos como que quisieron boicotear mi trabajo, mi ofrecimiento, y yo le dije [a los cachimbeños] "no, yo se los voy a conseguir", y una vez que se los conseguí, ellos contentos; los que tenían esos paneles solares, de este grupo Melendre, de Gubidxa Guerrero, inmediatamente lo rechazaron, les dijeron "recojan sus equipos, nosotros ya no queremos nada con ustedes", y ya, se fueron. Ahorita los andan ofreciendo en algunos ranchos, en algunas casas hasta en Chiapas, por allí andan ofreciendo esos paneles solares, pero pues es negocio, ya no es ayuda. Que me disculpe el grupo Melendre, que me disculpen pies descalzos (*sic*), pero a lo mejor su proyecto va enfocado a un bien, pero en la vida de los hechos la gente de su estructura se aprovecha de beneficios personales, porque esa es la verdad. O sea, cobrar \$150 pesos por unos paneles solares es una vergüenza, es mucho dinero, cobrando incluso por encima de la tarifa básica de comisión federal que son \$43 pesos bimestrales que cobra comisión federal, y ellos cobraban 150. Lo bueno es que la gente les hizo que retiraran sus paneles, que ya no quería nada con ellos.

OA: ¿Usted sintió como una afrenta a su administración, para su persona? Como usted me decía, que intentaron "boicotearlo" de alguna manera...

JLG: Sí, de hecho, lo estaban logrando al principio, pero la gente se dio cuenta que realmente lo que estaban haciendo era otra cosa, pues ellos lo dijeron "no, nosotros no estamos de acuerdo". Y hoy, incluso lo voy a decir textualmente, el representante de ese grupo Melendre, es Gubidxa Guerrero, la última vez, o la penúltima vez que asistió a la comunidad, porque ya no llega,

correteó la comunidad, lo corrió. Los niños de las escuelas (*sic*) dijeron "fuera, lárgate, Gubidxa, no te queremos acá, no eres bienvenido", los alumnos de escuela. Lo corrieron, y eso es triste, es vergonzoso, porque al final hasta nos dice la Biblia "no hay algo tan oculto que no salga a la luz". Se dieron cuenta que ese amigo estaba haciendo negocio y lo corrieron. y le salió, básicamente, el tiro por la culata, como dicen, a lo que él estaba orquestando; el nunca respecto a la autoridad municipal y pues nosotros...digo, sí...tengo que reconocer que esa organización pies descalzos se llevó a cuatro personas de Cachimbo a cursos de las abuelas solares, así se denominaron; fueron y efectivamente pues aprendieron a...desde luego no tienen la herramienta, ni tienen el material pero ellas pueden arreglar paneles solares a través de energía solar, ellas lo pueden hacer, teniendo las refacciones ellas lo pueden hacer. Ellas armen un panel solar, te arma una lámpara, que construyen una lámpara...yo ya lo vi. Entonces, prácticamente, no...

OA: ¿Usted conoce a esas personas?

JLG: Sí, claro, son gente de la comunidad, son señoras de una edad arriba de los 50 años.

OA: ¿Tiene buena relación con esas personas?

JLG: Sí, por supuesto que sí; incluso tengo por ahí un proyecto que quiero plantearlo al gobierno del Estado para que éstas abuelas solares obtengan una percepción mínima del gobierno del Estado, un sueldo base, para que sean ellas sean las que le den mantenimiento a los paneles solares y no se tenga que estar pagando a empresas privadas, o de ellas pueden salir beneficiados con su conocimientos, porque ellas sabe lo que es un circuito, saben generar energía renovable, incluso saben trabajar lo que es lo que es el tema de inversión de corrientes, todos saben ellas, y lo saben armar. entonces, hay que aprovechar esos conocimientos y sacarles jugo en el sentido propositivo, no en beneficio siendo particular. Y entonces ese es mi propósito, acudir a hablar con el gobierno y poder plantearle al gobierno esta necesidad de un recurso.

OA: Ahora que lo dice ¿qué va a pasar en un futuro cuando los paneles empiecen a fallar? Porque tienen una vida útil. ¿ahí cuál es la idea, la solución?

JLG: Bueno, la idea es que efectivamente eso se prolongue; todo tiene un ciclo de la vida, pero si tú logras darle trato y mantenimiento adecuado, le das la durabilidad que realmente es. Es como en la actualidad, tú puedes encontrar vehículos muy modernos, pero todavía circulan caribes, circulan *vochos*, circulan vehículos Datsun, Renault, ¿por qué? circulan, porque se les está dando

mantenimiento, se le está dando vida, se le ha tenido la atención, el cuidado. Y eso es, prácticamente, o sea lo que se quiere en los paneles solares es que se les dé mantenimiento.

OA: ¿Quién lo va a hacer?

JLG: ¡Hay gente! [*titubea*] [...] la gente, ¡las abuelas solares!, ellas tienen el conocimiento y tienen la capacidad para hacerlo.

OA: Entonces cuando fallen los paneles de Sedesol, las abuelas solares los van a reparar.

JLG: ¡Ellas lo van a poder reparar!

OA: OK, ellas lo van a reparar. Y haciendo hincapié en lo de este señor Gubidxa Guerrero, ¿de manera usted se ha enfrentado a él? Digo, no en términos de violencia física...

JLG: En términos políticos...

OA: Sí, en términos políticos ¿cómo fue esta confrontación? fue frente a frente, mediante un oficio...

JLG: No, no, no, simplemente me quiso echar encima a las familias de las cuatro abuelas solares porque cuando las abuelas solares regresaron de la India, fui invitado por el agente municipal de la comunidad como presidente municipal que soy, para recibir a las abuelas solares de Cachimbo. Y ahí voy, ellos habían salido una hora antes que yo en lancha y yo renté una lancha, y los alcancé justo en el momento antes de llegar a la comunidad. Cuando me ve Gubidxa Guerrero que yo iba, paró la lancha donde ellos iban y dijo "discúlpenme, presidente municipal, pero no podemos entrar juntos a la comunidad. Tiene usted que entrar primero y 15 minutos después entro yo, pero podemos entrar juntos porque esto no es un político". "discúlpenme -le dije- pero yo no vengo como un partido político, ni como asunto político, vengo como autoridad municipal que soy del municipio al cual pertenece la comunidad de Cachimbo; y en un acto de respeto -le dije- a una invitación que me hicieron la comunidad entera de estar aquí presente, por eso estoy, pero si tú crees que hay inconveniente, y tú sólo quieres colgarte una medalla porque así lo estás bien ¡adelante! Yo no tengo ningún interés en hacerlo. adelante, 15 minutos después llegó yo, y que sea finalmente la comunidad la que decida". Y así lo hice. Ellos se fueron y yo me esperé y 15 minutos después yo arribó a la comunidad en donde la comunidad le recibe ni mucho mejor que a él. Me reciben con aplausos, con abrazos y aquí surge el cuestionamiento hacia Gubidxa Guerrero por parte de la comunidad, en donde él sintió el rechazo de la comunidad porque no supo, no tuvo la

inteligencia. Él podrá ser parte de una organización, pero toda organización, todo grupo social, toda asociación civil, al primero que tiene que respetar es a la autoridad municipal. Entonces, considero que ahí cometió el error y eso fue lo que ocurrió. Tuvimos ese enfrentamiento y luego en las redes sociales, el me atacó...

OA: ¿Qué le dijo?

JLG: Él me dijo que el presidente municipal quería aprovecharse de un tema político, que nosotros lo paramos en seco para decirle que no... ¡Nada que ver, nada que ver! Él no sabía, ni idea tenía de lo que yo ya había hecho por la gente de Cachimbo, no tenía ni idea de las cosas que yo estaba tratando con la gente de Cachimbo; él pensó que yo era un arribista o algo así, de ninguna manera. Y al final la verdad salió a la luz, y el que quedó mal fue él: cuando logró bajar esos paneles con esa capacidad, lo único que logró fue que la gente se le echara encima. Cuando nosotros logramos la gestión, que vino a beneficiar de manera directa a ellos, y ahí está. Sí hubo un encuentro de ese tipo y en las redes sociales fue muchísimo, y pues la gente que no conocía el tema, le decía "no, qué bueno que paraste en seco a esos políticos que..." ¡nada que ver! nada que ver. Cuando la comunidad se entera lo que está haciendo él en las redes sociales, en una de esas veces que él va a la comunidad la comunidad no lo dejan ni bajar de la lancha, lo corretearon. Los alumnos de la escuela lo estaban esperando y le dijeron "lárgate, Gubidxa, aquí no te queremos, eres una persona que no eres bienvenida en la comunidad, así que lárgate", eso le exigieron. Y es hora que Gubidxa Guerrero no se para ahí en Cachimbo. Ahí hay dos abuelas solares que están trabajando con él, es decir, él las tiene manipulados, y lo que hace es agarrar a las abuelas y las lleva a, por ejemplo, a Monterrey, supuestamente a hablar de...así como una especie de congreso ¿no? Pero lo que hace es colgarse él la medalla porque él obtiene apoyos de organizaciones no gubernamentales, como Gubidxa Guerrero, por medio de esta pobre gente humilde ¿no? Esa es la tristeza que da muchas veces. Yo sí quiero decirte que, en nuestra parte, como autoridad municipal, yo respeto, yo no me meto, yo soy respetuoso de esa organización, pero sí mi llamado es a que sea un beneficio, un apoyo sin lucro y que sea una cuestión de meramente apoyar a la gente. En fin, Cachimbo hoy tiene paneles solares, hoy tiene luz, tenemos fotografías, imágenes donde ellos tienen sus paneles solares y están contentos. Hoy escuchas altavoces, allá en cachimbo, hoy escuchas música porque ya tienen sus minicomponentes, hoy ven televisión, hoy ellos pueden cargar sus celulares, hoy pueden ellos incluso licuar una salsita de tomate, ya tienen licuadoras...ya tienen todo. Lo único

que no jala ese equipo es una plancha, eso sí no jala, pero todo lo demás, sin problema. Así está la situación.

OA: Qué interesante.

JLG: Ojalá tengas la oportunidad de acompañarnos a Cachimbo, es una aventura muy chingona: a traviesas el mar, llegas allá y no hay más que pura arena...monte. Las casas todas son de lámina, todas son *malechas*, maltratadas, sostenidas por horcones, la mayoría. Algunos tienen ya obra de concreto pero la mayoría tiene puros horcones de madera. Bien humildes...

Anexos ii. Fotografías



Casa de salud derruida. A tres años del impacto del huracán *Bárbara*, algunos recintos de la comunidad tan fundamentales como el centro de salud siguen estando en condiciones inutilizables.

Fotografía propia. Tomada el 4 de junio de 2016



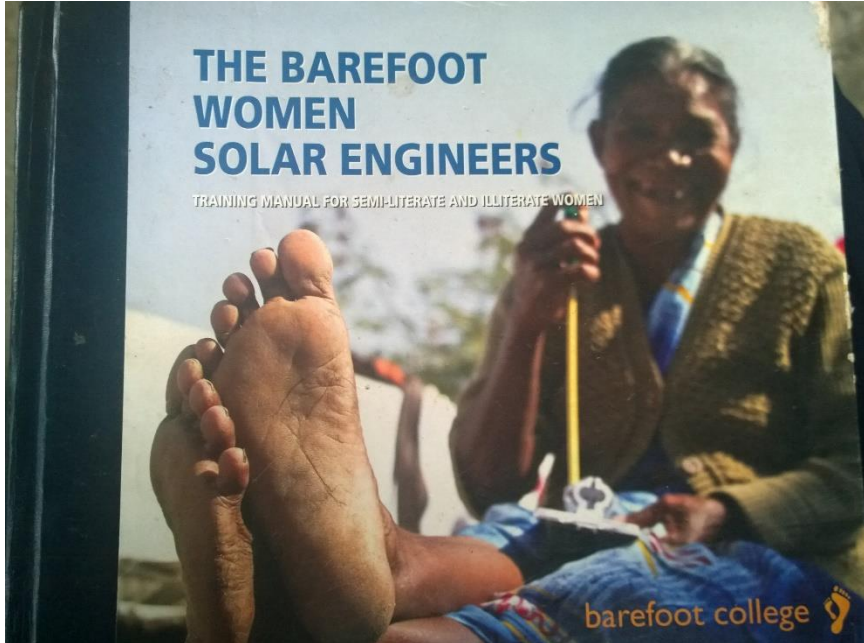
Cachimbo sin capilla. De igual manera que la Casa de Salud, el recinto católico de Cachimbo permanece inundado e inutilizable.

Fotografía propia. Tomada el 8 de junio de 2016



Nuevo Cachimbo. Este predio se encuentra a 15 minutos del centro de San Francisco Ixhuatán y a 1 o 2 horas de Cachimbo (dependiendo la ruta que se tome). Como se dijo, actualmente sólo están habitadas un par de moradas ya que los cachimbeños no desean abandonar sus tierras entre el *Mar Muerto* y el océano Pacífico.

Fotografías propias. Tomada el 8 de junio de 2016



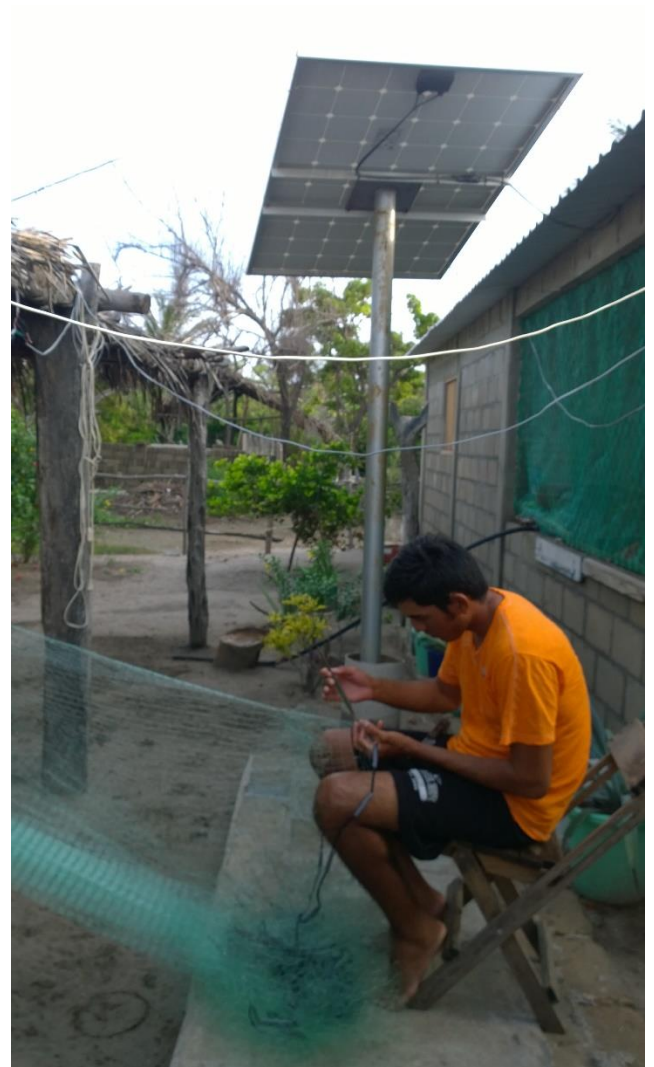
El manual de la abuela solar. Es manual le es entregado a cada abuela solar participante en el programa. A pesar de que está escrito en inglés, las abuelas solares de Cachimbo han recibido ayuda de gente externa a la comunidad para traducir las secciones que más les son útiles. Fotografía propia. Tomada el 5 de junio de 2016



Captador de agua pluvial de SEDESOL Oaxaca. Este tinaco se entregó en conjunto con el panel solar de 250 W y también, en algunas familias, baños ecológicos. Fotografía propia. Tomada el 5 de junio de 2016



Flexibilidad tecnológica en Cachimbo. A falta de electricidad suficiente no se pueden utilizar electrodomésticos que consuman grandes cantidades de energía. Por ello, y en consonancia del concepto elaborado por W. Biejker, los refrigeradores son flexibilizados tecnológicamente. Fotografía propia. Tomada el 1 de junio de 2016



“Tradición” y “modernidad”. En primer plano, un joven tejiendo y elaborando su atarraya para pescar; en segundo plano, uno de los paneles solares de 250 W que provee electricidad a las viviendas de Cachimbo.

Tomada el 1 de junio de 2016



Norma Guerra, abuela solar. Demostración y explicación sobre el funcionamiento de los quinqués solares; éstos son parte de los equipos solares que gestiona el CCESC. Fotografía propia. Tomada el 5 de junio de 2016



La luz de Cachimbo. Equipos como este proveen de iluminación algunas viviendas de Cachimbo, San Francisco Ixhuatán y Arriaga (Chiapas). Fotografía propia. Tomada el 5 de junio de 2016