



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Filosofía



Ya sabiendo, está más fácil.

El sentido de la transferencia de tecnología y conocimiento en la Red Biómica.

Tesis individual

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Licenciado en Antropología

Presenta

Sebastián Michel Mata

No. de expediente: 164420

Director: Mtro. Homero Arriaga Barrera

Santiago de Querétaro, Qro.

Noviembre, 2014.

Agradecimientos

Agradezco al *Sistema Regional de Investigación, Innovación y Desarrollo en Biotecnología, Farmacología y Salud* financiado por el FORDECyT, proyecto que siembra la colaboración y la vinculación entre disciplinas para cosechar estrategias para el futuro de la sociedad del conocimiento.

A mis profesores de la Universidad Autónoma de Querétaro de la Licenciatura en Antropología, invitadores constantes al contraste de teorías, metodologías e instrumentos del quehacer antropológico en la vida propia, convirtiéndose en amigos y compañeros.

A mis profesores de la Licenciatura en Filosofía, fabricantes de inquietudes que guían siempre a un abanico de posibilidades de solución.

A mis profesores de la Universidad Autónoma de Yucatán por la expedición a nuevas rutas de pensamiento, desde la comprensión de mi propia disciplina hasta la inmersión sociológica y sistémica.

A mis compañeros, fervientes críticos de lo que se presente enfrente, siempre animosos por explorar posibilidades, expandir límites y generar nuevas formas de construcción y destrucción. Cómplices de viajes y aventuras, familia por selección natural.

Al equipo de trabajo de Antropología de la Red Biómica, arduos trabajadores en la reivindicación de nuestra labor, cruzando fronteras metodológicas y generando posibilidades para una práctica científica compleja y digna.

Por último, y no por eso menos importante, a mi familia, escultores todos de lo que soy. “Si he visto más lejos es porque estoy sentado sobre los hombros de gigante”, dijo alguna vez Isaac Newton. En este caso, esos gigantes, son ustedes.

Índice

Introducción	
¿Qué es esto?	6
Capítulo I	
Presupuestos	17
<u>Hacer saber: la práctica del conocimiento</u>	21
<u>Saber hacer: el conocimiento de la práctica</u>	25
<u>Hacia una Antropología del Conocimiento</u>	31
<u>Organizar el conocimiento</u>	37
<u>Conocer la organización</u>	40
<u>Ya sabiendo, ¿está más fácil?</u>	49
Capítulo II	
Supuestos	53
<u>La idea</u>	55
<u>Investigar la innovación e innovar la investigación</u>	59
<u>Los investigadores</u>	66
<u>El clima de la investigación</u>	71
<i>Las instituciones</i>	71
<i>La colaboración</i>	73
<i>¿Básica o aplicada?</i>	75
<i>La divulgación, difusión y vinculación</i>	77
<u>La transferencia de tecnología</u>	79
<i>La percepción de la transferencia</i>	82
<i>Clasificación de grupos</i>	86
<u>El sentido de la transferencia</u>	101
Capítulo III	
Puestos	108
<u>Lo transferido</u>	110
<i>Proyecto 1- San Luis Potosí</i>	101
<i>Proyecto 2- San Luis Potosí</i>	114
<i>Proyecto 3- Guanajuato</i>	117
<i>Comparación</i>	124
<u>Lo elegido del ejido</u>	131
<i>Características generales</i>	132
<i>Lo organizacional</i>	138
<i>Lo simbólico</i>	146
<i>Lo material</i>	154
<u>La transferencia de sentido</u>	178
Reflexiones finales	
Lo propuesto	186
<u>Del conocimiento consentido al conocimiento con sentido</u>	187
<u>Ya sabiendo, está más fácil</u>	190
Los repuestos: bibliografía y anexos	193

Introducción

“Se puede aprovechar la ocasión de la tesis (aunque el resto del período universitario haya sido desilusionante o frustrante) para recuperar el sentido positivo y progresivo del estudio no entendido como una cosecha de nociones, sino como elaboración crítica de una experiencia, como adquisición de una capacidad (buena para la vida futura) para localizar los problemas, para afrontarlos con método, para exponerlos siguiendo ciertas técnicas de comunicación”

Umberto Eco,

Cómo se hace una tesis

¿Qué es esto?

Esta Tesis forma parte del *Sistema Regional de Investigación, Innovación y Desarrollo en Biotecnología, Farmacología y Salud* (en adelante *Sistema Regional*), proyecto del CONACyT financiado por el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT), el cual coordina la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) y cuenta con la participación de centros de investigación financiados por el CONACyT, institutos regionales y estatales financiados por secretarías del Estado y centros de educación superior como universidades públicas e institutos tecnológicos.

El proyecto consiste en la conformación de la Red Biómica, una red de investigadores de distintas disciplinas que, desde sus universidades y centros de investigación, vinculan instituciones gubernamentales, empresas, personal de centros de salud y grupos productivos, para la prevención, cuidado y erradicación de enfermedades en humanos, animales y vegetales, utilizando herramientas de biología molecular (Figura 1).

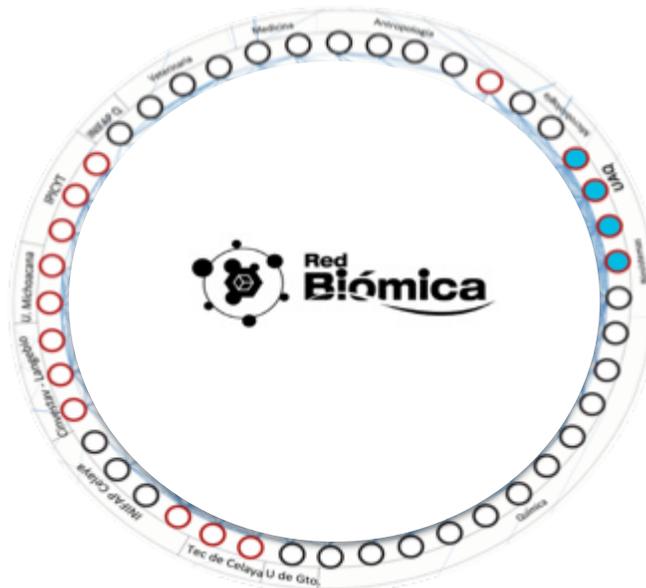


Figura 1. Red Biómica e instituciones.

Elaboración del equipo de Antropología, parte del Libro Blanco de la Red.

Se busca que la interacción y los intercambios que se den dentro de la Red Biómica y, de ésta con las instituciones y usuarios que conformen el Sistema Regional, tomen en cuenta las dimensiones social y cultural. Esto se debe a que, en una sociedad en la que la generación y el flujo del conocimiento resulta una cuestión de carácter prioritario, las ciencias sociales se convierten en necesarias para una práctica científica de mayor y, sobre todo, de mejor impacto.

Al ser un proyecto multidisciplinario, cada conjunto de disciplinas participantes tiene su manera específica de contribuir al proyecto. En el componente social o 'área de Antropología', se tiene como objetivo general: *establecer condiciones que permitan cimentar y propiciar el desarrollo de vínculos de cooperación entre diferentes actores, dentro y fuera de la red, para favorecer el surgimiento, codificación, empaquetamiento y adopción, de innovaciones en biotecnología, farmacología y salud*¹.

Es decir, se buscan generar las condiciones adecuadas para que se coopere entre los investigadores y, así, establecer la Red. Después, se propone establecer condiciones para la cooperación de la Red con otros actores, usuarios y socios: secretarías e instituciones gubernamentales, centros de salud y laboratorios, empresas y productores agropecuarios y ganaderos y, de esta manera, conformar un Sistema Regional.

De ahí la diferenciación de etapas en el proyecto: la primera consiste en la conformación de la Red con los investigadores participantes, por lo que se investigan cuestiones de organización y cooperación interna (Padilla, 2014; Medina, 2014) ; la segunda, de la cual la presente Tesis forma parte, se ocupa de la configuración del Sistema Regional, indagando las posibles relaciones entre la Red y diferentes tipos de usuarios; mientras que la tercera etapa busca la consolidación de ambas, pretendiendo su continuidad a largo plazo.

¹ Objetivo delimitado en: Arriaga, Homero (2013) "*Establecimiento de un Sistema Regional de Investigación, Innovación y Desarrollo en Biotecnología, Farmacología y Salud para la región centro de México. Resumen de la propuesta del componente antropológico*"; documento interno, inédito.

Como parte de los objetivos particulares del área de Antropología en la segunda etapa, hay dos a los que esta investigación busca contribuir:

1. Promover una mayor vinculación entre la generación y la aplicación del conocimiento mediante trabajo de campo (validez externa).
2. Favorecer la aplicación del conocimiento generado y su transferencia.

Esta Tesis se propone dar cuenta de algunas características socioculturales que deben ser consideradas para la elaboración de estrategias de transferencia de tecnología pertinentes en búsqueda de la promoción de la vinculación entre generación y aplicación del conocimiento.

La primera delimitación, consiste en tomar en cuenta a los dos grupos que participan directamente en el proceso de transferencia: los que generan para transferir y los usuarios que se apropian. Sin embargo, en la realización del primer periodo de trabajo de campo, salieron a colación grupos que también forman parte del proceso de transferencia y que actúan como estimulantes y potencializadores en algunos casos, pero otros retrasan y obstaculizan el proceso. Por ejemplo, grupos de comercializadoras, promotores de productos, asociaciones civiles o, en nuestro caso, la Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Altiplano, SLP.

Específicamente, el estudio se enfoca principalmente en los investigadores pertenecientes a la Red que trabajan temas de plantas y que realizan transferencia tecnológica, así como agricultores de pequeña escala con capacidad de decisión sobre la tierra que laboran. Por otro lado, se tomará en cuenta al grupo de ciencias sociales del que soy parte y a las instancias gubernamentales e institucionales que afectan, modifican o contribuyen al proceso de la transferencia.

Se espera que en algún punto, a través del diálogo y la negociación entre ambos, aumente la probabilidad de que: por el lado de los investigadores, se diseñen biotecnologías que respondan a las necesidades reales que plantean los usuarios y éstos, por su lado, que se apropien de las tecnologías; de tal manera que ambos grupos sepan aprovechar sus conocimientos y los de los otros. Se requiere, entonces, de generar un sentido mutuo en el

que se comparta la comprensión del proceso que se está llevando a cabo. El sentido mutuo no implica tener los mismos objetivos o buscar los mismos fines, sino un terreno donde se puedan compartir las distintas visiones y que permita operar a ambos grupos.

La contribución de esta Tesis al proyecto, gira en torno al aprovechamiento de recursos y capitales con los que ya cuenta la Red. Entre ellos, está la capacidad de hacer explícitos tanto los conocimientos adquiridos por los investigadores en experiencias previas, como los conocimientos que los usuarios tienen sobre proyectos pasados. Así, no se desperdicia lo que ya se tiene, y se agrega valor al trabajo del científico. Es decir, más que descubrir algo nuevo, será hacer un análisis de aquellos factores implícitos: codificar aquello que lo que los investigadores ya han hecho y las limitantes que los usuarios han detectado y utilizarlo para aumentar la probabilidad de una transferencia exitosa, en lugar de discriminar esa información.

Ubicamos a este problema dentro de uno más amplio:

¿Qué pasa que se dificulta tanto el que los conocimientos y las vivencias ajenas se traduzcan en experiencias y referencias propias de las instituciones e individuos? ¿Qué es lo que efectivamente determina la experiencia cultural, cuáles son sus ingredientes circunstanciales y cuáles los que podemos decidir grupal o individualmente? (Michel, 2010:21).

Estas preguntas se presentan como la brújula que orientan, aunque no puedan responderse cabalmente en una investigación como la presente. Se encontrarán algunas pistas generales sobre las maneras de traducir lo ajeno a lo propio, así como estrategias y recomendaciones sobre esta traducción en un caso específico: la transferencia tecnológica. Se trata de no separar la reflexión de la solución de problemas; de no excluir los procesos de análisis profundo en los planteamientos de planes de acción. Por ello, la reflexión es concebida como práctica. «La reflexión, experiencia práctica y directa de las ideas, es tan “práctica” como utilizar un desarmador para quitar un tornillo», de manera que la reflexión es la práctica «desde la que nos podemos conducir intencionalmente en cada experiencia» (Michel, 2010:91).

Como todo proceso de selección, se tuvieron que establecer límites que permitieran realizar la investigación. En ésta, establecimos dos tipos de límite: el objeto (lo que se quiere observar) y el sujeto (dónde se quiere observar).

En Antropología, generalmente se establecen los dos tipos de límites desde el comienzo de la investigación. Cuando iniciamos el protocolo de investigación, la primera tarea es seleccionar *el* o *los* grupos a estudiar y lo que se buscará observar en ellos. Sin embargo, cuando el estudiante inicia su trabajo de campo, de manera casi invariable, cambia de rumbo su investigación debido a las condiciones y variables emergentes que no podía contemplar antes de estar ahí. La complejidad que experimenta, por mejor armado que tenga su proyecto de investigación, tiene que modificar objetivos, método, preguntas, instrumentos o, en el peor de los casos, el tema.

Mi caso no fue la excepción. Comencé interesado en investigar qué sabían los investigadores y los agricultores sobre algunas enfermedades y cómo podían resolver eso juntos. Sin embargo, el *qué* sabían era para mí un 'pretexto' a través del cual poder estudiar el diálogo entre ellos. Al exponer el tema para ingresar al proyecto, recibí recomendaciones por parte del que se convertiría en mi director de tesis, el Mtro. Homero Arriaga Barrera, de abordar el tema que ya incluía la vinculación entre estos dos grupos: la transferencia de tecnología.

En el verano del 2013, encontramos que el éxito o el fracaso de los proyectos de intervención en el ejido estaba relacionado con las maneras en se traducían éstos para los ejidatarios. Es decir, la manera en que planea la ejecución de los proyectos interventores no coincide con las formas de organización y normas locales. De cierta manera, esto implicó que, en algunos casos, los ejidatarios dieran pauta, menospreciando sus formas y sobrevalorando las ajenas, a que la agencia y los agentes interventores cortaran la continuidad de los proyectos; en otras, fueron interrumpidos por grupos internos de ejidatarios; y, en unas cuantas más, fueron abandonados totalmente.

Por otro lado, los encargados de la planeación de los proyectos presupusieron su propio saber, expresado en las formas de organización y normatividad que recomiendan en la ejecución del mismo. Por ello, al aplicarse, se propiciaron situaciones que impidieron el cumplimiento de los objetivos del proyecto y no cumplieron las expectativas y motivaciones que tuvieron los ejidatarios al participar.

No obstante, no catalogo los proyectos por la manera en que terminaron, puesto que en la mayoría hubo lapsos exitosos, de conflictos y de negociación y resolución. Por tanto, es preciso analizar los factores que influyeron en sus transformaciones y no *solo* por el estado actual, pues sería aprovechar al mínimo el potencial que estos casos nos ofrecen.

Partimos entonces de que todo *saber* está situado socialmente y, más radicalmente, que lo que se denomina *conocimiento* responde a criterios construidos culturalmente que lo distinguen como tal y lo clasifican como un *tipo* de conocimiento. Estos criterios, sin embargo, no en todos los *tipos de conocimiento* son explícitos², es más, solo en el *conocimiento científico* pretenden serlo. Así, buscar incluir conocimientos provenientes de distintos grupos socioculturales, obliga recurrir a una noción que subyace a cualquier criterio que los distinga, tipifique o clasifique³. Hemos optado por el *sentido*.

Así, no solo se terminó de establecer el *objeto* de estudio — los investigadores de la Red y los agricultores del ejido San Jerónimo— sino que transformó la perspectiva. Ya no se trataba de los conocimientos de cada uno sobre algún tema, ni tampoco sobre el diálogo entre ellos. Se consolidó, más bien, en la búsqueda de las maneras en las que cada grupo, en sus *prácticas* mantiene el *sentido* de su quehacer y su saber, y el de otros.

Por ello, es necesario aclarar que en esta Tesis no se abordarán los contenidos de los conocimientos, el qué se conoce; no se buscarán las maneras de adquisición del conocimiento o el cómo se aprenden esos contenidos; no se juzgarán conocimientos por su cercanía a *La Verdad*. Al contrario, se buscan establecer criterios de selección de conocimientos que resulten pertinentes: que tengan viabilidad en sus entornos, validez en los beneficios de su uso y vigencia en el estado actual de conocimientos y tecnologías aplicadas. Se abordarán las prácticas de la vida cotidiana de los actores, pues toda experiencia cultural es una práctica social de conocimientos. Se abordarán las interrelaciones entre individuos, entre individuos con su grupo y entre los grupos, pues toda

² Como más adelante se ahondará, se puede hablar de una gradiente de qué tan explícito o tácito puede ser cierto conocimiento.

³ Así mismo, retomaremos el concepto de rendimiento significativo de las experiencias y de conocimientos, con el fin de mostrar el arraigo que tienen algunos para las prácticas cotidianas y la importancia que cobran en las extra-ordinarias.

interrelación se compone de intercambio, negociación, adopción, oposición, imposición o construcción de conocimiento; se abordará, pues, la constitución del *sentido* desde el plano en el que transitamos: la experiencia.

Consideramos que cualquier criterio, ya sea de distinción (entre conocimiento y no-conocimiento), de tipificación (*científico* o *del sentido común*), de clasificación (*popular* o *culto*) o de gradificación (*salvaje* o *civilizado*), es manifestación del *sentido*. Los criterios son estrategias de comprensión, son modos de hacer asequible el Universo, ordenándolo con base en principios, fundamentos, referencias y valores propios de un grupo, y de su historia. La manera en que se producen y se traducen estos principios, es lo que llamamos *sentido*. Es, pues, la selección de un modo de organizar la experiencia para volver menos incierto nuestra práctica en un entorno que se nos presenta tan azaroso.

Pensamos que el conocimiento es asumido como tal por un grupo únicamente si, con su aplicación sistemática en la cotidianidad, da viabilidad a la experiencia integral. Es decir, el conocimiento se vuelve *conocimiento* cuando, al ponerlo a prueba en la vida diaria mediante prácticas, permite mantener un control mínimo y no atenta contra las propias referencias y valores socio-histórico-culturales. Podríamos decir, de tal manera, que el conocimiento se conforma si el sentido se confirma de manera recursiva. Sin embargo, el contacto con otros grupos y los canales construidos para mantener contacto con el entorno, permiten la recepción de información y de ruido, es decir, el reconocimiento de ignorancias, la transformación del sentido y, por tanto, la generación de nuevos conocimientos.

El sentido, como se dirá más adelante, no se debe entender como sinónimo de simple *significado* o como un concepto perteneciente a la semiótica, sino como una categoría compleja para el análisis de algunos tipos de sistema, a saber: los que contienen una dimensión cultural.

Se hablará de dimensión cultural y no de cultura, pues se busca trascender la idea de la cultura como una *cosa*, así como la equivalencia que generalmente se establece, heredera de la idea de Estado, entre cultura-sociedad-grupo-territorio-identidad-historia-bandera, etcétera.

El hablar de una dimensión cultural restringe y al mismo tiempo amplía el concepto. Se restringe en tanto que *La Cultura* deja de ser esa cosa totalizante y estática de reglas, mitos y ritos, deja de ser el conjunto de recetas que explicaban *todo* y, creemos que por ello, *nada*. Se amplía, pues, porque una *dimensión* es una magnitud para comprender fenómenos, es la capacidad de observar nuevos procesos, pero que solo está dada cuando se agregan nuevos elementos y criterios de observación. El agregar una nueva dimensión a un problema, no solo lo amplía sino que lo reestructura completamente.

De esta manera, agregar la dimensión cultural a la Red, implica una reestructuración amplia en las relaciones entre investigadores y usuarios. Así, se propone una ciencia *integral* en la que las distintas disciplinas convivan y dialoguen. Se busca que la división actual en ‘áreas de conocimiento’ ya no aisle sus avances, sino que se trascienda esa división con el afán de lograr una convergencia por ‘temáticas estratégicas’, en la cual, se apliquen conocimientos especializados que no *solo* busquen resultados prácticos, sino *también* se amplíen por su puesta en práctica a la par de otros.

Esto implica una revisión profunda de los procesos, ajenos y propios, de generación y aplicación del conocimiento. En este punto, es necesario definir dos características bajo las cuales comprendemos nuestro quehacer: la recursividad y la reflexividad.

Ambas características están profundamente enlazadas. La recursividad quiere decir la repetición de elementos, relaciones, distinciones o criterios que hagan regresar al origen⁴. La reflexividad es la capacidad de crítica, evaluación, transformación, retroalimentación⁵. Traduciendo, la actual investigación es recursiva porque trata sobre el conocimiento siendo ella también conocimiento; es reflexiva porque busca explicitar la manera en que el sentido, a través de prácticas, hace viable un conocimiento y, por tanto, será necesario enunciar la propia viabilidad del conocimiento expuesto.

⁴ De acuerdo con la definición de la Real Academia Española, consultado en [<http://lema.rae.es/drae/?val=recursivo>] agosto 2013

⁵ De acuerdo con la definición de la Real Academia Española, consultado en [<http://lema.rae.es/drae/?val=reflexivo>] agosto 2013

La estructura recursiva y reflexiva que retomo para analizar a los grupos antes mencionados, es la misma bajo la que expongo al texto y a mí mismo. Esta estructura parte de la famosa frase: *hay niveles*. Un nivel, es un campo analítico en el que se pueden agrupar elementos que, bajo ciertos criterios, se distingan de los demás y, por tanto, se hagan comparables. De esta manera, distinguimos tres amplios niveles que, al conjuntarse, constituyen la dinámica en la que se generan nuestros conocimientos y nuestras prácticas. El conjunto de niveles lo denominaré *el compuesto* y se divide en: *presupuestos*, *supuestos* y *puestos*.

Los presupuestos son aquellas creencias sobre la realidad, lo que asumimos como dado y que, por lo mismo, es generalmente implícito; constituyen la cosmovisión, son los imaginarios que fundamentan las prácticas (Muñoz, 2013), provienen de la herencia cultural, y entran en la dinámica de construcción de la identidad.

Los supuestos están constituidos por la manera en que podemos acceder a esa realidad que presuponemos: de qué manera podemos vivirla, pensarla, sentirla, experimentarla y *conocerla*. Son, pues, las maneras de organizar la experiencia que convergen en la memoria.

Los puestos son los contenidos específicos de la experiencia, la materia prima de la reflexión, los instantes y los detalles. Están conformados por las clasificaciones, son los contenidos de nuestro conocimiento, provienen de la orientación y de nuestra perspectiva, son nuestro primer límite y, por tanto, constituyen la intencionalidad de la conciencia.

Un ejemplo esclarecedor, se hace con la teoría de los sistemas y las organizaciones: “Por ejemplo, las organizaciones necesitan a las personas, en tanto cuerpos que viven y conciencias que perciben y piensan, pero estos requisitos solamente permiten la continuidad de sus operaciones, son sus presupuestos y no sus componentes” (Arnold, 2008:93). Es decir, una organización *presupone* personas, *supone* relaciones y *pone* decisiones.

Durante la investigación, debido a su recursividad, *el compuesto* es identificado tanto en las cuestiones de las que habla el texto, como en las partes de las que se compone; cada nivel actúa a su vez como un todo dentro del cual se vuelve a inscribir el compuesto. De tal

manera, se podrá observar que *el compuesto* es al mismo tiempo: mi propio presupuesto, es el esquema que organiza las categorías que utilizaré y es el orden de la exposición. Debido a su reflexividad, en la investigación presupongo al *compuesto* para mí, y lo presupongo de igual forma para los grupos que investigo.

Aclarando: pretendo explicitar mi *compuesto* al tiempo que intento explicitar el de los otros grupos, pues parto de que la transferencia de tecnología y de conocimiento (como puede ser esta tesis para algún lector) requiere claridad en los criterios bajo los que damos *sentido* a algo,. “El texto, pues, pretende ser el ejemplo de lo mismo que propone” (Michel, 2010:27).

Presupongo, pues, que lo que presuponga como realidad me definirá como *observador*; que lo que suponga de mí en calidad de observador definirá lo que puedo *observar*; y lo que ponga en práctica, la contrastación del observador con lo que está a observar, será la *observación*. No por ello se pretende caer en un relativismo absoluto, sino que todo presupuesto es construido socialmente (y, por tanto, los supuestos y puestos que se deriven) desde el momento en que se elaboran a partir de la información recibida en las comunicaciones y eso provoca también comunicarse de otra manera (Luhmann, 2007).

Es el esquema organizador de mi conjunto de categorías porque es a través de estos niveles que considero se da la constitución del *sentido*: lo puesto confirma lo supuesto que parte del presupuesto abstraído de otro puesto y así, recursivamente.

Es también el orden de mi exposición. Se presentará primero *lo presupuesto* de este trabajo, que está conformado por el primer capítulo: mis marcos de referencia; *lo supuesto* por el segundo: el sistema de investigadores del que formo parte y *lo puesto* será el tercero: el sistema de agricultores en el que es posible transferir. Así mismo, *lo propuesto* está conformado por mis conclusiones.

Capítulo I

“El progreso del conocimiento, en el caso de la ciencia social, supone un progreso en el conocimiento de las condiciones del conocimiento...”

Pierre Bourdieu,

El sentido práctico

Presupuestos

“Todo hacer es conocer y todo conocer es hacer”

Maturana y Varela⁶

La sociedades de cada época tienen algunas características propias que la distinguen de las anteriores, y que engendran algunos retos nuevos a los que es preciso atender, así como se nota que algunos que parecían superados todavía no lo están. Estas características y los retos propios de cada época surgen, permanecen y cambian, a partir de procesos de distintas escalas y en distintas dimensiones.

Se puede dar cuenta de cómo procesos de escala global se traducen sutilmente en cambios de nuestra vida cotidiana; cómo transformaciones de nuestra práctica diaria segura, aunque difícilmente rastreable, influyen en cambios más generales. De la misma manera, cómo cambios dados en cierta dimensión transforman de maneras insospechadas a otras dimensiones.

La probabilidad de conocer la manera en que los globalismos se localizan o en que los localismos se globalizan, es básicamente incalculable. Y, sin embargo, se mueve. Es decir, la probabilidad no impide ni excluye su posibilidad. Este conjunto de relaciones e interrelaciones imprevistas entre elementos que usualmente entendemos como desconectados lo denominaremos *complejidad* (Michel, 2010; Morin, 1996; Luhmann, 1996). En otras palabras, la complejidad se manifiesta cuando lo imprevisible se hace visible, cuando se establece, al menos, una relación de incalculable probabilidad de conexión pero dentro del rango de lo posible.

Sin embargo, *complejidad* no puede reducirse a este rasgo. Definir de manera simple la complejidad, es lo mismo que negarla. Mas no por ello debe confundirse la simpleza con la claridad o la complejidad con la complicación; puesto que los simplismos resultan complicados y la complejidad, como espero se vea, resulta clara.

⁶ Es uno de los aforismos que guía su libro: Maturana R., Humberto y Varela G., Francisco (2003) *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*; Editorial Lumen, Editorial Universitaria; España.

Cabe aclarar por tanto, que los rasgos y manifestaciones de la complejidad, no deben ser tomados como una definición. La complejidad no se puede convertir en un concepto que responda por sí mismo, sino como un concepto que permita la interrogación y búsqueda de distintas cuestiones posibles; la frase “porque es complejo” no puede sino ser el *principio* de una explicación. En palabras del filósofo y sociólogo francés, Edgar Morin, la complejidad es un *concepto problemático* y no un *concepto solución*. Un *concepto solución* es aquel que con su definición resuelve cosas o cierra círculos de relaciones entre otros conceptos, pero un *concepto problemático* implica la introducción de otro tipo de preguntas. Su definición obliga a otras, rompe círculos conceptuales, exige explicitar relaciones antes no vistas entre conceptos, su definición genera, pues, una gama de posibilidades.

Por tanto, comprender la complejidad es una tarea engañosa: “A primera vista, es un fenómeno cuantitativo, una cantidad extrema de interacciones e interferencias entre un número muy grande de unidades” (Morin, 1996:59). Esta primera visión, es la que se nos presenta más frecuentemente y, por tanto, es por la que comenzamos. Como también propone el alemán Niklas Luhmann, uno de los sociólogos contemporáneos más importantes:

“La manera más accesible de entender la complejidad es pensar, primero, en el número de las posibles relaciones, de los posibles acontecimientos, de los posibles procesos. (...) Por complejo se designa, de esta manera, *aquella suma de elementos que en razón de una limitación inmanente de capacidad de enlace del sistema, ya no resulta posible que cada elemento quede vinculado en todo momento*” (Luhmann, 1996:185).

Por ejemplo, una comida en casa permite disfrutar de uno o distintos platillos; no solo puedo comer la entrada, el plato fuerte y un postre, sino hasta puedo repetir alguno. Sin embargo, al ir a un gran bufete, con una amplísima variedad de platillos, se nos presenta una comida compleja, no *solo* porque sean muchos, sino porque al querer probar varios, tengo que construir criterios de selección. No es posible comer todos los platillos de todos los tipos en sus distintas combinaciones. Reconozco la limitación de mi capacidad de ingestión y digestión; entonces debo seleccionar, elegir, decidir. La complejidad, pues, implica para un sistema, un imperativo de decisión. Cada selección se presenta como una *reducción de complejidad*: ante una infinitud posible, se escoge una opción. Sin embargo, esta reducción

no elimina la complejidad, sino que hace *actual* una opción y deja a las demás de manera *potencial* (Luhmann, 2007).

Así, el nivel cuantitativo tiene un gran peso cuando está la diversidad y, por tanto, la incapacidad de que todos los elementos se interrelacionen; de manera tal, que se hace necesario traducir esa cantidad en calidad, es decir, la interrelación de *algunos* elementos con otros a través de una selección. Vemos, pues, que resulta reduccionista comprender *únicamente* la cantidad de interacciones, sino que es necesario ver *también* características de ellas. Es decir, que algo se puede designar complejo cuando tenga varios elementos interrelacionados pero “con la condición de que no solo se cuantifiquen los elementos, sino que se consideren las *diversidades cualitativas*, y además con la condición de que se considere la *dimensión temporal* y se admitan, por tanto, de ahí en adelante también las *diversidades, los elementos inestables*” (Luhmann, 1996:188)⁷.

Con la intención de explicitar de mejor manera estas características de la complejidad, se puede apuntar que:

- La *diversidad cualitativa* se nos presenta como la aleatoriedad, la incertidumbre, la indeterminación. Las distintas posibilidades se van combinando de cierta manera, con ciertas características, en cierto orden que no es de causalidad directa, de tal modo que los procesos no pueden ser calculables en su totalidad, no son previsibles. Por tanto, “la complejidad *siempre está relacionada con el azar*” pero, al mismo tiempo, “(...) la complejidad no se reduce a la incertidumbre, *es la incertidumbre en el seno de los sistemas ricamente organizados*” (Morin 1996, 60). En otras palabras, es la creatividad dentro de reglas fijas, es la imaginación dentro de límites marcados. La complejidad es la capacidad de que emerjan preguntas nuevas ante respuestas ya dadas; es poder elaborar esos criterios para escoger un platillo dentro de la gama de posibilidades a las que ya se puede acceder sin trabas.
- La *dimensión temporal* de la complejidad se manifiesta con la noción de simultaneidad. El filósofo mexicano, Gabriel Michel, ha dedicado varios años en la

⁷ Las itálicas son mías.

teoría de la *Temponáutica*, una investigación compleja de los tiempos y sus implicaciones en la experiencia cultural; trata sobre las dinámicas de convergencia de pasados, presentes y futuros en nuestra vida diaria. A través de estas dinámicas, se da una simultaneidad de orden y azar que nos limita y nos posibilita para guiar reflexivamente nuestra experiencia.

- Los *elementos inestables* son, pues, aquellas cosas que se deben asumir como parte de la realidad y no de fingir su ausencia o reprimirlos. Cuestiones como el sentir y el imaginar, muchas veces repudiados por subjetivos, requieren precisamente de ser considerados de manera seria para “objetivarse”. Así mismo, aquellas respuestas que no entran dentro de nuestra categoría de *respuesta* porque no son lo que esperamos. Por ejemplo, cuando los antropólogos preguntamos “y usted, ¿por qué hace esto así?” y nos sentimos defraudados al escuchar: “por el costumbre” o “porque así se hace”. A ellas les prestaremos especial atención.

La sociedad compleja o, más bien, la complejidad en lo social, se revela como la característica de nuestra época que convoca nuevos retos de bordaje y abordaje para la ciencia y para la vida cotidiana de cada sujeto. Como propone el filósofo y político italiano, Mauro Ceruti:

“Hablar de desafío de la complejidad significa tomar en serio el hecho de que no solo pueden cambiar las preguntas, sino que pueden cambiar también los *tipos* de preguntas a través de las cuales se define la investigación científica. Los desarrollos de la ciencia contemporánea han propuesto un mapa más variado de sus preguntas, de sus problemas, de sus conceptos, de sus objetos, de sus dimensiones... Pero, más en las raíces, han impuesto un repensar de las preguntas, de los problemas de los conceptos, de los objetos, de las dimensiones de la ciencia y del conocimiento” (1989:41).

Los retos de bordaje tratan de explicitar y transformar nuestros presupuestos. Entendemos, pues, a los presupuestos como el plano en el que trazamos nuestro entendimiento; son la arquitectura de nuestra comprensión.

Los retos de abordaje, son aquellos que se nos presentan por la relación entre los límites y las posibilidades de organizar nuestra experiencia para comprender un fenómeno. Son entonces los supuestos bajo los que un observador se guía en su proceso de

observación: los criterios, las categorías, las estrategias. Por ello, estos supuestos son una metodología⁸.

Ante estos retos, se ofrecerán opciones que se deben tomar como tales: como un camino entre varios, o quizá, entre infinidad de posibles. Presuponer la complejidad nos permite suponer la posibilidad y la contingencia de cada experiencia, es decir, que cada experiencia es porque *puede ser pero pudo no haber sido*. Así, todas las propuestas, descripciones y explicaciones presentadas en esta investigación, son elaboraciones propias; selecciones que bien pudieron haber sido distintas.

Este capítulo buscará exponer las acciones y reacciones suscitadas por ambos retos. Primeramente, se presentarán desde la posición propia: la ciencia social y, específicamente, la Antropología. Después, se realizará un acercamiento exploratorio a las maneras en que se responde a la complejidad tanto la ciencia como la vida cotidiana, ambas, concebidas como sistemas.

Hacer saber: la práctica del conocimiento

La opción ante el reto de bordaje (sospechable desde el nombre del reto) es la concepción de realidad como una construcción. El filólogo, filósofo y terapeuta austriaco, Paul Watzlawick, recopila en 1981 un conjunto de artículos que tratan sobre las maneras en que construimos nuestra realidad. Este libro, *La realidad inventada*, tiene como subtítulo la pregunta bajo la cual guiamos este apartado: *¿Cómo sabemos lo que creemos saber?*

Watzlawick descompone tres niveles de implicación de esta pregunta. Esos mismos tres niveles son la base con la que construimos lo que llamamos *compuesto*: los presupuestos, los supuestos y los puestos. Cuando nos preguntamos *¿qué sabemos?*, nos referimos a los contenidos del conocimiento, a los resultados de nuestras búsquedas, nuestro inventario de vivencias: nos referimos a los *puestos*. Contestar a la parte “*¿Cómo sabemos...*”, nos lleva a generar conocimiento sobre la manera en que obtenemos

⁸ Cabe aclarar que el concepto de metodología difiere del de método y del de cronología. La primera consiste en los supuestos bajo los cuales guiaremos nuestra observación; el segundo en una estrategia específica de abordaje y el tercero en la descripción puntual de los pasos que se siguieron en la realización de la investigación.

conocimiento, es decir, a efectuar una observación sobre los propios procesos de obtención del conocimiento; por ello, en este rubro nos encontramos con los procesos cognitivos y culturales propios, con nuestra metodología: nos encontramos con los *supuestos*. Sin embargo, el *creer*, se refiere al proceso de construcción de la realidad; cuando “sabemos” algo, lo que hacemos es trasladar una *creencia* a una dimensión ajena a nosotros, “la realidad”. Se busca romper con las concepciones tradicionales, es decir, dar cuenta que no solo tenemos creencias *sobre* la realidad, sino que previamente, creemos *que existe* una realidad exterior. Estos son los *presupuestos*.

El mundo que experimentamos, lo vamos construyendo a partir de nuestra actividad cognitiva. A través de la experiencia conocemos y a través de conocer experimentamos. Por ello, la *construcción de la realidad* en estos términos, se refiere “al ordenamiento y organización de un mundo constituido de nuestras experiencias” (Von Glasersfeld, 1989:25).

La construcción no debe ser entendida como creación. La construcción de la realidad implica, más bien, la actividad cognitivo-cultural de dar orden a un entorno azaroso. Busca prever los cambios del ambiente y prepararse para ello, como el establecer temporadas del año y tener planeadas las actividades, comidas y ropas adecuadas para cada una. Busca estabilizar técnicas para tratar con el entorno, como la producción agrícola y ganadera, como los materiales de las viviendas y su manera de construirlas. Atribuye causas y efectos a las situaciones estableciendo continuidad temporal como en los ciclos rituales, las festividades o los aniversarios. Elabora referencias y valores que delimitan campos de acción y esquemas de percepción como las reglas de parentesco o la clasificación de los colores. Permite un campo coherente en el que se supere lo puramente individual y se llegue a un entendimiento, campo como el propio lenguaje, un campo coherente en tanto que, a pesar de la imposibilidad de *pensar en cabeza ajena*, se pueda lograr un entendimiento básico. Ese plano básico, es el operativo, el de las prácticas.

“Aprehando la realidad de la vida cotidiana como una realidad ordenada. Sus fenómenos se presentan dispuestos de antemano en pautas que parecen independientes de mi aprehensión de ellos mismos y que se les imponen. La realidad de la vida cotidiana se presenta ya objetivada, o

sea, constituida por un orden de objetos que han sido designados como objetos antes de que yo apareciese en escena” (Berger y Luckman, 2008:37).

Por ello, la realidad puede aparecer ante nosotros como algo externo, como objetivada y externa a nuestras subjetividades. Sin embargo, es a través de nuestra propia cultura que ordenamos y, por tanto, valoramos, evaluamos y significamos las experiencias aleatorias ya sean puramente propias, propias compartidas con otros, las propias de esos otros sujetos con los que convivimos, las de esos sujetos con otros más y las de cada uno de nosotros y los otros con el entorno, pues “el mundo que experimentamos lo construimos automáticamente nosotros mismos porque no reparamos –y ciertamente no sabemos– en cómo realizamos ese acto de construcción” (Von Glasersfeld, 2000:21).

Se podría decir entonces que la dimensión cultural es el conjunto de estrategias que tiene un grupo de individuos que busca asumir la complejidad del entorno. Sin embargo, la asunción de la complejidad la puede hacer (y la hace) a través de dos mecanismos: sus categorías de ordenamiento y organización, y las prácticas que las actualizan. Estas atribuciones no solo tienen la finalidad de supervivencia, sino que buscan la inteligibilidad del mundo.

Cada cultura, se concibe pues, como *el proceso dinámico de selección* de esquemas, de guías y de patrones que orientan y dan sentido a nuestra relación con el entorno y a nuestra interrelación con otros sujetos, colectivos o sociedades. Esta selección, se hace de una gama indefinible de posibilidades ofrecida por nuestra, a veces coexistencia y a veces interrelación⁹, con otros sujetos de nuestro propio grupo, con otros grupos o con nuestro entorno. Así mismo, toda la selección se realiza con base en el *sentido*. “Las dos partes de la forma *sentido* son realidad y posibilidad; o bien, en consideración a su uso operativo, actualidad y potencialidad (...) Cada actualización del sentido potencializa otras posibilidades” (Luhmann y De Giorgi, 1998:64).

Todas las opciones que detectamos se nos presentan como coherentes, como válidas, como congruentes y como totales, de una manera tan sutil que parecieran

⁹ La interrelación consiste en un vínculo recíproco entre dos elementos, mientras que la coexistencia tiene que ver con la falta de interrelación entre ellos. (Michel, 2010).

transformarse en condiciones impuestas, implícitas y ajenas a nuestra decisión (Von Glasersfeld, 1989). Es decir, nuestras creencias se nos presentan como estructuras del mundo, lo cual proviene del olvido de nuestra decisión, de nuestra preferencia humana por tales esquemas y no otros (Bourdieu, 2009).

La invisibilidad de estos esquemas, de estas tendencias preferenciales, de estos órdenes implicados (Bohm y Peat, 1998) se concretizan en procesos de naturalización o de incorporación. Procesos bajo los que se genera una base firme en la que podamos comunicarnos y actuar. Lo que “se tiene que hacer”, lo que “siempre ha sido así”, lo que “así es”; son aquellos pilares bajo los que se construye nuestra comprensión. Sucede, por ejemplo, con el método científico: antes de entender por qué se construyó de esa manera, qué ideas precedían ese método, cuáles son sus objetivos, qué tipo de información se logra con él; aprendimos a usarlo sin cuestionar, lo aplicamos porque “así se hace”.

Por ello, coincidimos con el sociólogo portugués, Boaventura de Sousa Santos, en que “...tenemos que recurrir a una forma de conocimiento que no reduzca la realidad a aquello que existe” (Santos, 2009: 87). Sino a asumir que la realidad es el campo de posibilidades, unas actualizadas y otras potencializadas, unas presentes y otras latentes, de tal manera que se tome en cuenta aquello que tuvo que no suceder para que lo que existe, lo haga.

La reflexión que nos proponemos, surge como un puente que nos “recuerda” que decidimos creer en algo. Esas creencias, por tanto, mueren y se pueden convertir en lo que denominamos presupuestos. De esta manera, podemos experimentarlos de forma más clara y modificarlos a la par de nuestro quehacer y, que no sea viceversa: obligar nuestro quehacer a confirmar una creencia.

De esta manera, cuando generamos conocimiento, nuestros presupuestos ponen nuestros límites a la luz. El saber hasta dónde podemos llegar y cuáles cuestiones no podemos conocer, nos permite llevar a cabo una operación cognitiva mucho más abarcadora y clara, pues “nos indica que el conocimiento de los límites del conocimiento *forma parte de las posibilidades del conocimiento* y realiza esta posibilidad... Nos damos cuenta desde ahora que la inconsciencia de los límites del conocimiento era el mayor límite del conocimiento. La idea de que nuestro conocimiento es ilimitado es una idea limitada. La

idea de que nuestro conocimiento es limitado tiene consecuencias ilimitadas” (Morin, 1999:240).

Por ello mismo, el constructivismo no se debe confundir con un relativismo *ad infinitum*, sino como una invitación a ver los modos y maneras en que ordenamos y asentamos nuestras realidades. Así mismo, colocar esto como presupuesto es ponerlo como un punto de partida y no un punto de llegada. Se convierte en irrelevante un texto extenso sobre la ciencia para demostrar que los científicos son humanos y, que como tales, guían su quehacer por cuestiones sociales, culturales, económicas, históricas, etcétera.

El constructivismo que utilizamos es una invitación a generar conocimiento que no deje de lado las condiciones de ese conocimiento. Es una invitación al posicionamiento del observador, es la búsqueda de un conocimiento con mayor probabilidad de aplicación, pues es “un modo de pensar sobre el único mundo al que tenemos acceso, y éste es el mundo de los fenómenos que vivimos. Por eso la praxis de nuestra vida es también el contexto en el que ese pensamiento debe probarse” (Von Glaserfeld, 1989:30) y que nos deja vislumbrar que “el sentido no es otra cosa que una forma de experimentar y de realizar la inevitable selectividad” (Luhman, 1998:27).

Así, presuponer la complejidad y el constructivismo no solo nos da una posibilidad para exponer, explicitar de manera más honesta (y científica) los conceptos, las vías de análisis y el conocimiento que de esto se genere, sino también la responsabilidad de que esa misma claridad dé viabilidad para operar en esa realidad.

Saber hacer: el conocimiento de la práctica

Los temas que aborda la Antropología son bastante diversos. La delimitación de su objeto de estudio nunca ha sido del todo satisfactoria, pues aunque etimológicamente se tiene al ser humano, este resulta tan complejo, que una disciplina sería incapaz de tratar con todas las variables en juego de sus distintas dimensiones. Por ello, es la perspectiva la que nos puede dar más pistas sobre su quehacer.

El antropólogo de la Antropología, Esteban Krotz, detecta que la cohesión de la disciplina se encuentra en lo que denomina “pregunta antropológica”. *El estudio del hombre*

en una sociedad entre otras se convierte en el propósito o la visión antropológica, recuperando la unidad como especie, al mismo tiempo que la diversidad cultural. En otras palabras, lo que podríamos llegar a señalar como diferencia constitutiva de nuestra especie, es la dimensión cultural, que se materializa en plural, es decir, hay varias culturas. Y, si no fuera suficiente, están en contacto. Este contacto implica cambios e intercambios: hay influencias, apropiaciones, imposiciones, imitaciones, resistencias, préstamos y traducciones. La perspectiva que pudiera llegar a caracterizar a la disciplina “Es la pregunta por las condiciones de posibilidad y por los límites, los motivos y la significación de esa otredad, por sus formas y su transformación, lo que, a su vez, incluye la pregunta por su futuro y su sentido. Finalmente, siempre es también la pregunta por la posibilidad del conocimiento y de la comunicación de la otredad y de los criterios de acción que de ello se deriven” (Krotz, 2004: 53).

Por ello, la Antropología ha tenido como constante premisa, no solo la posibilidad, sino el contacto concreto de realidades distintas y, en él, busca cómo es que se construyen esas realidades, es decir, qué factores intervinieron para la decisión de *componer*¹⁰ unas prácticas y no otras. Esta búsqueda, implica un cambio y una actitud en el propio observador, pues él mismo es parte de ese contacto. De tal manera, que los antropólogos nos sometemos a un proceso que bien podría llamarse *extrañamiento*: hacer de lo común algo extraño, cuestionarse sobre la clasificación y reproducción de lo normal.

Así, decidimos tomar este proceso de extrañamiento y problematización como nuestro presupuesto metodológico para abordar la complejidad en lo social: concebir a la vida cotidiana como un problema ya resuelto, ver lo que está detrás de lo que “todos sabemos”, buscar las condiciones estimulantes o inhibitoras de la práctica cotidiana.

Todo lo que conocemos es, a pesar y gracias, a nuestras limitaciones biológicas y sociales. La realidad es, pues, producida por los dispositivos cerebrales y los dispositivos culturales (Morin, 1992). La parte de coproducción cerebral, es estudiada por las neurociencias, mientras que la coproducción cultural, se considera aquí como el objeto de la

¹⁰ Cuando se dice “*componer*”, nos referimos a la recursión y simultaneidad de las dimensiones antes mencionadas, es decir, a presuponer, suponer y poner al mismo tiempo.

Antropología. La coproducción cultural de la realidad, se basa en la categorización, jerarquización, aceptación, rechazo, conceptualización de la complejidad. En resumen, en la coproducción cultural, se da una selección de criterios: la elección de una posibilidad de organizar la experiencia.

Si entendemos la dimensión cultural como un *proceso dinámico de selección*, entonces la Antropología del Conocimiento no puede conformarse a realizar un inventario de distintos saberes y las prácticas que los sustentan, sino que requiere de más apertura. Requiere una reflexión sobre la manera en que *opera* nuestro quehacer, lo cual implica un análisis profundo sobre el sentido de los conocimientos y las prácticas.

Nuestras prácticas tienen que responder a la complejidad propia y externa, nuestros instintos, emociones, pasiones, pensamientos, ideas, creencias, valores y referencias. Todas ellas son generadas y, a su vez, generadoras de y en la dinámica cultural. De tal manera, la constante falta de certidumbre y la manera en que las pequeñas certezas que llegamos a tener siguen en convivencia con el azar, nos obliga a concebir cada acción como una actualización de nuestros conocimientos y nos obliga a adquirir y a desechar recetas propias o ajenas bajo las que antes hemos tenido éxito o errado en el enfrentamiento pragmático de la vida diaria.

Cada día de nuestra vida, la complejidad se nos presenta como todos los caminos posibles a seguir: rutas distintas, medios de transporte, vestido, comida, saludar de una manera u otra, buscar o evadir a otros, en resumen, organizar nuestra vida. Al ser la complejidad, tanto el gran conjunto de posibilidades, como la necesidad de elegir entre ellas, se tienen que tomar decisiones sobre cómo tomar decisiones, es decir, decisiones de segundo grado. Así, también se decide sobre qué cosas no se van a decidir, así como se reconoce las decisiones que se convierten en indecibles: aquellas que se convierten en hábitos, en costumbres, en actuar por *inercia*, porque *así se hace*.

Éstas, derivan *en última instancia*¹¹, en las prácticas cotidianas. Por lo mismo, un observador externo a la toma de decisiones, como el antropólogo en el ejido, les presta especial atención. De cierta manera, las decisiones no son tal sino es por su puesta en práctica, pero la cantidad de decisiones que van surgiendo *sobre la marcha*, no responden a un análisis profundo de todas las variables en juego, es más, es imposible tomar en cuenta todas las variables que afectan nuestra decisión.

El ganador del premio nobel en economía, Herbert A. Simon, propone una teoría sobre la racionalidad limitada. Rompe con la idea economicista sobre un agente totalmente racional que toma en cuenta todas las posibilidades y escoge la mejor con el fin de cumplir sus objetivos. Al contrario, “los agentes racionalmente limitados experimentan límites en la experiencia, en la formulación y solución de problemas complejos y en el procesamiento (recepción, almacenamiento, recuperación, transmisión) de la información” (Simon, 1989: Prefacio).

Lo que un agente toma en cuenta para decidir, se basa en conocimiento que ha sido preseleccionado por la división disciplinaria que proviene de una fragmentación de la realidad. Así mismo, es imposible que el agente pueda prever todas las consecuencias de sus prácticas porque ni siquiera puede imaginar todas las maneras y los modos de concebir y actuar. Por ello, el reconocimiento de estos límites es el comienzo de una racionalidad compleja.

Si estamos limitados por estas cuestiones en nuestras decisiones, ¿cómo es que en ocasiones cumplimos nuestras metas? Precisamente, este es uno de los puntos más importantes en la metodología presente, tomar *la vida cotidiana como un problema resuelto*. Esto quiere decir que estos límites no imposibilitan nuestra práctica, sino que nuestra práctica no está regida únicamente por principios racionales ni por intereses económicos. “La receta metodológica es buscar teorías capaces de declarar como *improbable* algo normal. Esto puede realizarse (...) por medio de la presentación de problemas que permitan

¹¹ Se utiliza ‘en última instancia’ como la aclaración que hicieron Marx y Engels sobre la determinación económica. Es decir, así como la base de las relaciones sociales es la estructura económica, las prácticas cotidianas se basan en decisiones que las determinaron en última instancia, es decir, que difícilmente se puede rastrear una cadena causal entre un evento y la decisión que lo produjo.

exhibir los contenidos normales de la experiencia del mundo vital como la solución de un problema ya resuelto, aunque existan otras alternativas de solución” (Luhman, 2007:129).

Mientras más amplio es el cúmulo de lo posible, más limitada es nuestra capacidad de elegir. Es decir, la gran posibilidad limita. Sin embargo, el limitar esa gama, posibilita la decisión. El límite posibilita. Este juego entre las posibilidades limitadores y los límites posibilitadores, se traduce en una constante construcción de mecanismos de absorción de incertidumbre. Ante la incertidumbre total, reconocer como límite la imposibilidad de aprehenderla, es lo que nos posibilita trascenderla.

El sociólogo francés, Pierre Bourdieu, expone en una de sus más importantes obras, *El sentido práctico*, una gran discusión sobre el papel del observador, la capacidad de explicación de las ciencias sociales y el papel de las prácticas en los grupos humanos. En concordancia con Simon, expone: “Precisamente porque los agentes no saben nunca completamente lo que hacen, lo que hacen tiene más sentido del que ellos saben” (Bourdieu, 2009:111).

Nuestro criterio y guía que orienta y permite decidir las estrategias, técnicas y tácticas para la vida cotidiana es el *sentido*. Es el eje subyacente de nuestras prácticas. Nuestro sentido es la manera en que absorbemos incertidumbre del entorno, es la manera en que podemos decidir a pesar de no controlar todas las variables y todas las consecuencias. El sentido, se traduce operativamente en la capacidad de elegir en contextos de incertidumbre, sin hacerlo al azar.

“El mundo del sentido es una operación de reducción de complejidad que el hombre ha obtenido en conjunción con fuerzas que lo sobrepasan. Esta construcción no ha sido a placer, ni siquiera racionalmente calculada, sino una operación de alto grado de complejidad en la que el resultado es una mezcla de destino y de voluntad, de errores personales y de aciertos evolutivos” (Nafarrate, 1998:20).

El sentido es más y es menos que el significado. Es menos porque en una práctica cualquiera, cada elemento componente e interventor, tiene significado; mientras que el sentido es solo uno. Pero es más porque para el actor sumergido en la práctica lo único

relevante es el sentido: los significados y los significantes pueden variar mientras el sentido prevalezca, mientras el actor que emerge haya actualizado lo que tenía que actualizar.

Por ejemplo, en los procesos legales de los Estados Unidos, los abogados del litigio suelen traer a colación sentencias o resoluciones de casos anteriores acudiendo al criterio de un juez que ya decidió, esperando que el actual juez en el actual caso, actúe de la misma manera. En otras palabras, el abogado acude al *sentido* de la institución.

O, en otro caso, el ejemplo de Bateson (1990) sobre la resolución de series matemáticas. Cuando en un examen se pone una serie de números y se pregunta ¿qué número sigue? La cantidad de respuestas podría ser infinita, pues se puede construir una justificación para cualquier número. Sin embargo, lo que el estudiante en realidad busca entre los números, es una relación de acuerdo con cierto *sentido*; en este caso, será buscar la respuesta más simple que se ajuste al conjunto de operaciones bajo las cuales se podrían acomodar esos números. Es decir, hay un número infinito de alternativas que pueden completar la serie, pero su elección se basará en el sentido “lógico-matemático”, el cual opta por la simpleza.

El sentido se genera en la práctica a la vez que genera prácticas. La práctica genera el sentido que permite volver a practicarla, pues se satisfacen ciertas cosas al hacerla. Así, el hacer algo, implica un saber cómo hacerlo, pero al hacerlo, se actualiza el saber; esto porque cada vez que se realiza una práctica, entran nuevos factores en juego: desde el clima hasta el estado de ánimo.

El sentido se halla desde lo más profundo hasta lo más explícito de la dinámica cultural. En términos pragmáticos, cuando nos referimos al *modo de vida* de un grupo, nos referimos al conjunto de prácticas que dotan de sentido a la vida de sus practicantes mientras satisfacen necesidades utilitarias e identitarias.

Por ello, se utiliza al *sentido* como concepto-herramienta que nos permite detectar la dimensión cultural en una relación entre distintos sistemas. Como señala el antropólogo chileno Marcelo Arnold-Cathalifaud: “nuevos medios de observación destacan otras dimensiones de los fenómenos” (2008:92).

Así mismo, el sentido se compone como la categoría básica para comprender los vacíos que existen entre la improbabilidad del orden y su evidente existencia. “Por tanto el *sentido* es la categoría fundante de todo el proceso de socialización. Entendido así, el sentido es el mundo operativo del hombre. En ese mundo hay realidades emergentes, sinergias que escapan a la planeación consciente de la actividad constructora del ser humano” (Nafarrate, 1998:20). Esto también le da gran peso los procesos cognitivos, pues es necesario generar conocimientos para seguirse adaptando al mundo en el que nos encontramos, al tiempo que nos explicamos nuestra propia experiencia.

Hacia una Antropología del Conocimiento

Existe una disciplina denominada ‘sociología del conocimiento’, que se propone indagar la manera en la que las nociones se establecen como parte de una realidad en ciertas sociedades específicas. Para los practicantes de esta disciplina, la realidad y el conocimiento son materia de las ciencias sociales al existir lo que llaman *relatividad social*, es decir, lo que en antropología conocemos como *diversidad cultural*.

Uno de los propósitos de esta disciplina que compartimos y retomamos, lo propuso el sociólogo estadounidense I.L. Horowitz:

“...mi concepción de la sociología del conocimiento es que se trata de una ciencia, que... al darnos un conocimiento más preciso de las fuentes del conocimiento, tal vez pueda ser útil para promover un ordenamiento social mejor que el que hoy tenemos... El valor último de la ciencia reside, después de todo, en aliviar mediante la comprensión las duras pruebas y las angustias de la vida” (Horowitz, 1959:142).

Las diferentes sociedades y culturas, se distinguen por los criterios que establecen qué es conocimiento y por la manera en que pueden conocer otras realidades. Para los exponentes más importantes de esta disciplina en el siglo pasado, el sociólogo austriaco Peter Berger y el alemán Thomas Luckman, la sociología del conocimiento trata de las diferencias empíricas específicas y “también los procesos por los que cualquier cuerpo de “conocimiento” llega a quedar establecido socialmente como “realidad”” (Berger y Luckman, 2008:13).

La sociología del conocimiento, para ellos, es un enfoque social del problema filosófico de “la determinación existencial del pensamiento en cuanto tal” (Berger y

Luckman, 2008:15) y, es gracias a ella, que entra en juego el factor social a la comprensión científica del pensamiento humano, junto con sus demás determinantes: histórica, psicológica, biológica, etcétera.

Los autores aclaran que: “La manera como las elaboraciones teóricas de los intelectuales y demás mercaderes de ideas pueden influir sobre esa realidad del sentido común, es cuestión aparte” (Berger y Luckman, 2008:34). Sin embargo, es en este punto donde diferimos de esta posición puesto que el objeto principal es la transferencia de tecnología y conocimiento, es decir, ver la influencia o no en la realidad del sentido común. Por tanto, la posición dentro de la Red Biómica es distinta de manera radical, pues busca generar proyectos que tengan un impacto social real.

Precisamente, nuestra intención es dejar de aislar el ámbito científico, tanto básico como aplicado, de la realidad del sentido común y viceversa. Consideramos como profunda y recíprocamente influidos los modos de pensamiento y que no es necesario dejar de lado uno u otro. Consideramos, junto con el antropólogo colombiano Santiago Castro-Gómez, que:

“Tampoco se trata de ir en contra de la ciencia moderna y de promover un nuevo tipo de oscurantismo epistémico. Cuando decimos que es necesario ir “más allá” de las categorías de análisis y de las disciplinas modernas, no es porque haya que negarlas, ni porque éstas tengan que ser “rebasadas” por algo “mejor”. Hablamos, más bien, de una ampliación del campo de visibilidad abierto por la ciencia occidental moderna, dado que ésta fue incapaz de abrirse a dominios prohibidos, como las emociones, la intimidad, el sentido común, los conocimientos ancestrales y la corporalidad. No es, entonces, la disyunción sino la conjunción epistémica lo que estamos pregonando. Un pensamiento integrativo en el que la ciencia occidental pueda “enlazarse” con otras formas de producción de conocimientos” (Castro-Gómez, 2007:90).

El conocimiento en la sociedad actual, ocupa un lugar distinto, “su significación y su valor son ahora otros. Lo que importa no es la coincidencia con una realidad imposible de profundizar, sino el servicio que nos presta el saber” (Von Glaserfeld, 1989:25-26). No se requiere que el conocimiento científico sea igual al del sentido común, ni viceversa.

El paradigma de la complejidad, que hemos manejado hasta ahora, busca aprovechar el conocimiento en todas sus formas, pues su misma existencia nos habla del cumplimiento de alguna función en la reproducción del sistema en el que se albergan. Como una Red que conjunta distintas instituciones y disciplinas, también busca conjuntar distintos sectores y

busca acoplarse con otros sistemas. “La transdisciplinariedad busca cambiar esta lógica exclusiva (“esto o aquello”) por una lógica inclusiva (“esto y aquello”)” (Castro-Gómez, 2007:90). Por tanto, existe una transformación compleja en la operación científica de los investigadores de la red, quienes buscan superar su disciplina y tener objetivos más amplios que solo el de su reproducción sistémica. “Diríamos, entonces, que mientras que la primera consecuencia del paradigma del pensamiento complejo sería la flexibilización transdisciplinaria del conocimiento, la segunda sería la transculturización del conocimiento” (Castro-Gómez, 2007:87).

Sin embargo, la transculturación no significa superar la cultura, sino comprender la manera en que la dinámica cultural impulsó o inhibió esa producción de conocimiento. De tal manera, entiendo como objeto de la Antropología del Conocimiento: “el bucle recursivo por el que el conocimiento es producto/productor de una realidad sociocultural, la cual comporta intrínsecamente una dimensión cognitiva” (Morin, 1992:25).

Esto quiere decir que la coproducción cultural de la realidad, como lo demuestra la sociedad y economía actual, tienen una raíz profunda en los modos de producción del conocimiento. “De este modo, el conocimiento está unido de todas partes a la estructura de la cultura, a la organización social, a la praxis histórica. No solo está condicionado, determinado y es producido, sino que también es condicionante, determinante y productor (cosa que demuestra de forma asombrosa la aventura del conocimiento científico)” (Morin, 1992:26). Así, es fácil de comprender que la sociedad actual sea denominada ‘sociedad del conocimiento’, pues ha aumentado el flujo y la influencia de éste, al tiempo que invita a la ciencia a reformarse y asumir un papel preponderante en su desarrollo.

Uno de los grandes aportes de Marx, y quizá uno de los más importantes para poder hablar hoy sobre Antropología del Conocimiento, consiste en la determinación de la conciencia del hombre por su posición y relaciones sociales. Para Marx, el pensamiento humano surge de su trabajo, es decir, de sus actividades de subsistencia y las relaciones alrededor de ellas. Si tomamos a la especie humana como sistema autopoietico, entendemos que como operación básica, busca su reproducción. De esta manera, deja de ser determinista la búsqueda pragmática de la subsistencia a través de las eco-actividades, es

decir, la economía y la ecología. Al contrario, se convierte en otro punto de partida importante bajo el que también podemos aseverar que “el conocimiento es una fuerza de producción” (Tourraine citado en Morin, 2000:242).

Así mismo, el conocimiento se ha diversificado de tantas maneras en su uso, que no solo es una fuerza de producción, sino que para algunos es su medio de producción y, al mismo tiempo, es un elemento que genera valor. Por tanto, el valor del conocimiento es uno de los componentes del valor de la dimensión cultural:

“La cultura lleva en su seno un doble capital. De una parte un capital técnico cognoscitivo – compuesto por los saberes y las formas de utilizarlos- que puede ser transmitido, en principio, a toda la sociedad. De otra, un capital específico que constituye los rasgos de su identidad original y sustenta una comunidad determinada por referencia a sus antepasados, sus muertos, sus tradiciones” (Morin, 2000:196-197).

El reconocimiento de estos capitales caracteriza a nuestra economía actual y también transforma la labor de las distintas instituciones, por ejemplo: “la función de la universidad hoy día ya no es educar sino investigar, lo cual significa: producir conocimientos pertinentes” (Castro-Gómez, 2007:85). Por tanto, el presente texto, como parte de las *ciencias sociales*, busca ser aplicado y pertinente para la ciencia y la sociedad.

La producción de conocimientos, como todo trabajo en el capitalismo, se basa en una división social; así mismo, como capital, está distribuido de manera diferenciada. Esto, sin embargo, no sucede solo en el ámbito científico, sino en todos los aspectos prácticos del conocimiento. “Así pues, la distribución social del conocimiento arranca del simple hecho de que no sé todo lo que saben mis semejantes, y viceversa” (Berger y Luckman, 2008:63).

A su vez, la evolución de todo sistema implica una diferenciación interna (Luhmann, 2007), esto es, que se construyan campos de especialización que implican también distinciones de clasificación. “Cuando hablamos de conocimiento en cualquier ámbito particular es, últimamente, lo que consideramos acciones (distinciones, operaciones, conductos, pensamientos o reflexiones) adecuadas en ese ámbito, determinadas de acuerdo con nuestro propio criterio de aceptabilidad de lo que constituye una acción adecuada en él” (Maturana, 1989:160). Entonces, el conocimiento no es la excepción, pues ya sea científico o no, existen criterios para legitimarse como expertos o doctos en algún tema o sector. “En

estos casos, no solo hace falta una opinión autorizada, sino también una opinión previa acerca de cuál es la opinión más autorizada” (Berger y Luckman, 2008:63).

Por ello y, para realizar una práctica científica más honesta, es necesario reconocer que “lo que hacemos como científicos se relaciona con lo que hacemos en la vida cotidiana y releva el estatuto epistemológico y ontológico de lo que llamamos ciencia” (Maturana, 1989:158). Es decir, que nuestra práctica científica revela la manera en que buscamos reproducir y actualizar nuestro sentido, pero entonces, ¿en qué se diferencia la práctica científica de las demás?

“El valor y la eficacia operacional de las afirmaciones y explicaciones científicas descansa en el hecho de que pertenecen a las coherencias operacionales de nuestra praxis de vida como seres humanos, y por eso la ciencia no merece un estatus especial. Sin embargo, la ciencia merece un estatus especial porque el criterio de validez que la constituye trae consigo la operacionalidad de una dinámica reflexiva que, si es aprendida y practicada adecuadamente por el observador estándar, le permite seguir siendo un observador de todas sus circunstancias sin apearse a ellas” (Maturana, 1989:191).

La dinámica reflexiva a la que invita Maturana va mucho más allá de una actitud dubitativa ante lo aparentemente certero, más allá de la capacidad de análisis de información y más allá de la crítica. Invita a una asunción práctica y cotidiana de los conocimientos adquiridos en las operaciones científicas. Esto implica una exposición y un diálogo ante otros tipos de conocimientos.

Una Antropología reflexiva requiere recuperar lo que en su propia tradición ha nutrido. Es decir, no desechar aciertos a los que ya había llegado.

“Varias escuelas de antropología son desechadas sumariamente en cursos introductorios: preguntas sobre la evolución de las sociedades y la cultura quedan sepultadas con el evolucionismo; las de difusión de lenguajes, tecnologías, etc., con el difusionismo; los mecanismos socioculturales son funcionalistas y ya no pueden pensarse; la organización cognitiva común desaparece con el estructuralismo. Finalmente, la idea de que los sujetos humanos pueden tomar en sus manos el destino histórico de su sociedad también, porque es una idea marxista superada” (González, 2008:146).

Al mismo tiempo que tendría la opción y obligación de experimentar con nuevos campos de lo social. La pertinencia de la antropología en las problemáticas actuales se logrará mediante el *ensayo y error*, como dice el antropólogo Oscar González: “Las posibilidades de probar modelos y conocimientos nuevos van a la par con la posibilidad de que el conocimiento antropológico pueda conformar un programa propio transdisciplinario

para la época llamada de “la sociedad del conocimiento”. Examinar los conocimientos y modelos nuevos tiene importancia, pero más la tiene todavía relacionar la tarea con la recuperación de aspiraciones abandonadas por una ciencia sociocultural humana que, en consonancia con el programa de Palerm, indague sobre el futuro social posible (para lo cual podrían aplicarse, o no, las herramientas de la complejidad) ” (González, 2008:147).

Por ello, la Antropología del Conocimiento requiere una apertura que incluya conocimientos técnicos, hallazgos de otras disciplinas y propuestas concretas de resolución de problemas. Retomando, si los problemas actuales surgen de la complejidad de la sociedad, es claro que no solo desde una parcela del conocimiento se pueden abordar. Sin embargo, el verdadero reto consiste en concretar en operaciones ese contacto interdisciplinario, “...es necesario elaborar un sistema de conocimiento que además de promover la práctica social, contenga los gérmenes que habrán de generar y refinar más aún la práctica humana. Los valores de la ciencia, y de su método, han de juzgarse, a mi entender, de esta manera, o sea, por el grado de su éxito al encarar los dilemas y paradojas fundamentales de la existencia” (Horowitz, 1959:131).

La interacción entre el grupo de investigadores que considera sus valores, ideas y criterios como benéficos para aquellos agricultores para los que carecen de sentido o, más bien, tienen un sentido distinto, genera el campo usual de transferencia de la tecnología y el conocimiento.

Cuando los investigadores asumen la *opción* propia como única posible; cuando se ignoran y rechazan las demás posibilidades, no se está tomando en cuenta “la tensión cultural de tiempo, de pasados o futuros contrarios o excluyentes en toda su expresión y ejercicio: la experiencia social de los valores mediante el ejercicio de las costumbres y ante el acecho inminente del azar y sus diferencias inherentes” (Michel, 2010:88).

Claro que cualquier contacto, negociación e intercambio entre grupos con distintos sentidos, debilita la creencia de la práctica propia como única posibilidad válida; sin embargo, para evitar lo que para unos puede ser imposición, un *cambiar por cambiar*, es preciso tener la capacidad de reflexionar en las experiencias y cimentar un campo que

permita el diálogo: escuchar las experiencias y comprender las prácticas mientras somos escuchados y comprendidos de igual manera.

“El problema no es el de hacer homogéneos y “coherentes” diferentes puntos de vista; el problema es comprender cómo puntos de vista diferentes se producen recíprocamente” (Ceruti, 1989:44).

Organizar el Conocimiento

Lo que asumimos como certeza en un primer momento, se puede volver incierto con la reflexión: comprender lo contingente de nuestras prácticas, los sucesos tan azarosos para tener nuestra actual constitución evolutiva, los riesgos de salir a la calle. Sin embargo, la incertidumbre generada en la reflexión, se puede reducir considerablemente con la experiencia: cuando afrontamos nuestros miedos o hasta el confiar en que el Sol saldrá mañana. Así, se reconoce que el sentido tiene la función de “organizar la atención de manera alternante entre la actualidad, que es cierta pero inestable, y la potencialidad, que es incierta pero estable” (Luhmann, 1998:29).

Esta dinámica cognitivo-cultural, es la que va conformando nuestro sentido para realizar nuestras prácticas. De tal manera que, cuando hemos experimentado y reflexionado ciertas prácticas y no se reduce la incertidumbre, difícilmente las repetiremos: cuando somos víctimas de algún fraude o engaño, las tomamos ‘como lección’ para no volver a caer.

Las prácticas requieren de planes y estrategias que, al no poder controlar, al menos tienen que orientar las acciones, pues “no se puede, basalmente, predecir ni controlar, sino solo intentar permanentemente disminuir las diferencias entre planeación y realidad” (Luhmann, 1996:220). Se busca reducir la incertidumbre y el azar, algunos le llaman campos de certidumbre (Gleizer, 1997), sin embargo, optamos por el concepto de *absorción de incertidumbre* o, en todo caso, de *certezas estratégicas*.

Los mecanismos de absorción de incertidumbre van delimitando las vías de intercambio del sistema con el entorno y, por tanto, modifica al sistema y modifica al entorno, pues cualquier cambio del primero repercute en el segundo y viceversa. Así, se

escapa de nuestras manos el rastreo de causalidades lineales y nos generan la capacidad de proyección de escenarios posibles y la modelación de consecuencias probables.

De cierta manera, el equipo de Antropología actúa en la Red como un mecanismo de absorción de incertidumbre. Dentro de la práctica en la que nos enfocamos, la transferencia de tecnología, el disminuir las diferencias entre planeación y realidad se da dentro de los dos grupos involucrados. Se tiene que generar, para los investigadores, una estrategia para seleccionar y discriminar las influencias de las condiciones locales del agricultor; y, por el otro lado, reducir la incertidumbre del agricultor para que pueda utilizar la tecnología y el conocimiento transferido por los investigadores.

Nos topamos, pues, con una metodología para tratar con los riesgos, con el azar y con la incertidumbre. Dejamos de lado la búsqueda de un fundamento total o una ley invariable, pues en la actualidad ni las llamadas ciencias exactas tienen tanta rigidez en sus modelos teóricos. Para el uso de estas categorías, Morin nos recomienda:

“Es necesario que entendamos que, del mismo modo que el microfísico utiliza nociones lógicamente contradictorias y complementariamente necesarias para comprender la naturaleza de los fenómenos que observa, para comprender al hombre precisamos ineludiblemente ensamblar nociones contradictorias en nuestro entendimiento. De este modo orden y desorden son antagónicos y complementarios en la auto-organización y en el devenir antropológico” (Morin, 2000:173).

Luhmann propone que resulta más fructífero enfocarnos en la manera en que distinguimos nuestras preferencias, el cuestionarnos ¿por qué esto y no lo otro?; más que solo preguntarnos ¿por qué esto? Pues ésta respuesta, sería una simple justificación ante el que pregunta y no una búsqueda de nuestros criterios y formas en que operan nuestras decisiones. En sus palabras: “Las metas necesitan motivos, evaluaciones, justificaciones que busquen el consenso. Las diferencias, en cambio, provocan la observación de segundo orden y la curiosidad por los marcos de referencia y las distinciones” (Luhmann, 1996:224).

De esta manera, el realizar observaciones del quehacer de grupos implica concebir los marcos de referencia con base en los que toman sus decisiones. Esto a su vez, implica el tiempo simultáneo, pero también reflexivo. Se hace reflexivo el tiempo desde que se considera al presente como el pasado de algún proceso o el futuro de algún suceso. “Sobre esta base, se pueden lograr redes de planeación altamente complejas” (Luhmann,

1996:227), como las que se requieren en megaproyectos o en proyectos especializados como los de la Red Biómica:

“Allí se percibe ejemplarmente el requerimiento de la reflexividad y multiplicidad de perspectivas temporales: económicas, ecológicas, de financiamiento y en las que se tiene que decidir cuándo algo deberá estar terminado, si no el proyecto se convierte en un fracaso. Esta planeación debe ser sensible a la detección de cuándo un futuro ya se ha transformado en pasado, y por consiguiente que ya no puede ser cambiado” (Luhmann, 1996:227).

La planeación incluye temporalidades distintas y debe responder a todas. Asimismo, en los proyectos existen orientaciones temporales dominantes. Muchas veces, la dinámica de ellas consiste en presente-futuro: como las mejoras en los procesos productivos, buscan eficientar el presente proceso para aumentar la productividad futura; o en presente-pasado: como la dinámica de la innovación, pues el adoptarlas implica estabilizarlas y, entonces, se convierten en pasadas y se requieren nuevas.

La observación es una operación que surge haciendo una distinción, en la cual el observador indica un lado y se concibe dentro de él. Sin embargo, la distinción no se puede observar a sí misma, el observador es lo *no observable*. Una observación posterior, puede ser de segundo orden, es decir, que puede centrarse en las distinciones que hace algún observador, “si al observar a un observador nos preguntáramos siempre qué distinciones utiliza en su observación (...) se podrá encontrar qué fundamentos culturales sistemáticos hay para utilizar determinadas distinciones y escapar así a la tematización” (Luhmann, 1989:68).

Precisamente, la tematización resulta una práctica recurrente que se materializa en descripciones para inventariar. En el equipo de Antropología de la Red Biómica se realiza una labor distinta: la investigación se realiza con el fin de proponer rutas de acción hacia el exterior y transformaciones internas que las respalden.

Es preciso, entonces, enfocarse en las operaciones que ya se realizan y proponer ante ellas posibilidades de acción distintas. Las observaciones de primer orden pueden describir una estructura y un estado posible del sistema, mientras que las segundas pueden detectar la manera en que se encadenan o coordinan acciones para producir su funcionamiento y sus prácticas. Esto implica que los productos de las observaciones de primer orden son como fotografías de un estado variable, pertenecen únicamente a ese momento y a ese lugar; por

el contrario, las de segundo orden revelan *coordinaciones operativas* (Arnold, 2008), las cuales no son variables, sino que son las que distinguen a un sistema de los demás.

Por ejemplo, la antropología clásica suele realizar observaciones de primer orden describiendo ciertas características o relatos de momentos y grupos específicos; sin embargo, cuando realiza observaciones de segundo orden, se explicita la manera de operar del grupo observado y también del antropólogo, por lo que se pone en tela de juicio 'lo que caracteriza a la antropología', aunque sus resultados puedan tener mayor impacto.

La idea de *sistema autopoietico* implica la producción de sus propios componentes (tanto elementos como relaciones) y, por tanto, que sus prácticas y transformaciones se deciden internamente tomando en cuenta sus propias posibilidades. Esto no implica el aislamiento con el entorno ni con otros sistemas, sino simplemente da cuenta que sus coordinaciones operativas se deciden internamente. De esta manera, es que Maturana y Varela proponen el concepto de *gatillar*, el cual se refiere "al desencadenamiento de cambios cuyos alcances están internamente determinados" (Arnold, 2008:93).

Esto se traduce en dos variantes de aplicación de la Antropología. La primera es ocupando cargos con capacidad de decisión dentro de las instituciones, empresas u organizaciones de todo tipo; mientras que la segunda se ejerce mediante la consultoría. En nuestro caso, los antropólogos de la Red Biómica tenemos el privilegio de ser parte del sistema que estudiamos y, al mismo tiempo, tenemos que demostrar y convencer a los demás miembros de la Red, que una o varias rutas son las más adecuadas dentro de nuestras posibilidades de acción. En otras palabras, la Antropología puede generar cambios "*devolviendo contingencia a las decisiones y a las premisas que las sustentan*. Es decir, movilizandolos cambios que son posibles" (Arnold, 2008:103)¹².

Conocer la Organización

La recursividad y la reflexividad son dos características esenciales en la construcción de una postura ante la complejidad. Pareciera ser que la Teoría de Sistemas conjuga ambas,

¹² Las itálicas son mías

pues busca la reestructuración de cada disciplina y, por ende, de la Ciencia, en un sistema distinto.

¿Qué quiere decir esto? Básicamente que las disciplinas se han especializado tanto, se han diferenciado a tal punto, que pareciera imposible integrar los conocimientos de unas con otras. La teoría de sistemas dice lo contrario. Propugna el intercambio y el análisis de los diversos logros de las disciplinas y, por tanto, una interrelación constante entre los elementos del Sistema Ciencia. Dice Bertalanffy:

“En varias disciplinas de la ciencia moderna han ido surgiendo concepciones y puntos de vista generales semejantes. En tanto que antes la ciencia trataba de explicar los fenómenos observables reduciéndolos al juego de unidades elementales investigables independientemente una de otra, en la ciencia contemporánea aparecen actitudes que se ocupan de lo que un tanto vagamente se llama totalidad, es decir, problemas de organización, fenómenos no descomponibles en acontecimientos locales, interacciones dinámicas manifiestas en la diferencia de conducta de partes aisladas o en una configuración superior, etc.; en una palabra, sistemas de varios órdenes, no comprensibles por investigación de sus respectivas partes aisladas” (2011:36-37).

En otras palabras, la complejidad actual en la sociedad, vislumbrada por los progresos del conocimiento científico, hace imperativo un cambio. “De uno u otro modo estamos forzados a vérnoslas con complejidades, con totalidades o sistemas, en todos los campos del conocimiento. Esto implica una reorientación del pensamiento científico” (Bertalanffy, 2011:3). Dicha reorientación, creo que deberá darse en dos momentos. El primero consistiría en generar autoconocimiento, en el que la ciencia comprenda que su entorno es un sistema social más amplio del que es influido y al que influye. El segundo será regresar a observar con esta nueva óptica, alcanzada por el reconocimiento de sus límites en el primer momento, y generar nuevos programas de investigación, recuperando a Lakatos (1973), en el que lo progresivo de éstos sea en un sentido doble: la solución de problemáticas sociales específicas y la profundización en temáticas relevantes.

Una de las preguntas básicas, acuñadas desde esta teoría de sistemas y planteadas en la cibernética, en la física clásica, en la teoría de juegos y el constructivismo, en el estudio de sistemas complejos y el pensamiento complejo es: ¿cómo es que ante tanta complejidad pueda existir organización? ¿Cómo es que ante el azar existan las certezas? ¿Cómo puede haber orden a pesar de la tendencia general al desorden?

La tendencia general al caos que presuponemos, genera la dificultad de conformarse con términos simples en la definición de un sistema. El catalogar o enlistar características de éste nunca soluciona cómo es que existen. Por ello, para descubrirlo debemos regresar a las respuestas más evidentes.

Entendemos por sistema la operación de distintos elementos relacionados; como “un «todo» que no se reduce a la «suma» de sus partes constitutivas” (Morin, 1996:42). Un sistema se puede identificar, básicamente, antes que por sus características, por una diferencia básica y constitutiva del propio: la diferencia con el entorno (Luhmann, 2007). Esta distinción implica que las dos partes, el sistema y el entorno, tienen algo distinto.

Gracias a los aportes de la cibernética, podemos decir que la distinción comienza con el grado de complejidad. El entorno siempre es más complejo que el sistema y, entonces, la diferencia (y, por tanto, conformación) del sistema tendrá que ver con una reducción de complejidad.

El neurólogo inglés W.R. Ashby, propuso en 1958 la llamada ‘ley de la variedad necesaria’. En ella, Ashby propone que la variedad interna de un sistema debe dar cuenta de la variedad externa. El entorno es tan complejo, que su variedad de estados es prácticamente infinita. El sistema no puede igualar esa variedad de estados, pues si lo hiciera no existiría, sería entorno. La única posibilidad de existencia de un sistema es, pues, la absorción limitada y selectiva de aspectos de su entorno (Ashby, 1972).

La misma ley de Ashby da cuenta que “las entradas superiores a la capacidad de procesamiento del sistema actúan disminuyendo su capacidad de relacionarse con el ambiente” (Rodríguez y Arnold, 1999:48-49). En otras palabras, cuando el sistema se ve en necesidad de relacionarse con su entorno, es necesaria la creación de mecanismos de absorción de incertidumbre para aprehenderlo. Precisamente, el equipo de Antropología dentro de la Red Biómica, actúa como mecanismo de absorción de incertidumbre, tanto interna como con su entorno que, en este caso, son los usuarios institucionales, empresariales, productivos y financiadores.

En los mismos términos, Beer (1970) propone que: “Un sistema es viable cuando es capaz de responder a la variedad significativa de su ambiente y de anticiparse a su variedad potencial” (Rodríguez y Arnold, 1999:49). Por tanto, un sistema requiere tener mecanismos de reducción de incertidumbre tomando en cuenta lo actual y lo potencial, es decir, lo que sucede o sucedió y lo que puede o pudo haber sucedido. Entendemos entonces como viabilidad la capacidad de un sistema para crear ‘campos de certidumbre’ que le permitan relacionarse con el entorno lo más que se pueda sin atentar la distinción que lo constituye.

Los criterios bajo los que el sistema selecciona, se basan en referencias construidas históricamente y en ciertos valores que se fueron consolidando a través de experiencias previas. En otras palabras, el sistema se basa en sus propios elementos para reproducirse y, al mismo tiempo, crear y modificarse. De aquí la recuperación del término autopoiesis, sugerido por Maturana y Varela (1979) y la concepción de Morin, donde los sistemas de seres vivos no pueden ser cerrados, sino que se deben entender “como sistemas organizando su clausura (es decir, su autonomía) en y por su apertura” (Morin, 1996:44). Estos sistemas, a los cuales denomina como auto-eco-organizadores, se distinguen por la capacidad de mantenerse abiertos selectivamente ante el entorno o, más bien, el ecosistema. De esta manera, los elementos pueden regenerarse en unos nuevos mientras que el sistema sigue manteniendo sus estructuras.

La ciencia, como organización de seres humanos, puede ser entendida de una manera compleja como sistema auto-eco-organizador. La operación que distingue a la ciencia como sistema es la investigación, la cual entiendo como el conjunto de experiencias organizadas para la conformación de conocimientos que cumplan lo que Maturana llama criterio de validación del conocimiento científico (1989).

Así, siguiendo la ley de viabilidad de Beer y en consonancia con Maturana y Morin, el conocimiento solo es viable en la experiencia; por lo que la ciencia es viable en la dinámica cultural. Con esto se quiere decir que la Ciencia puede entenderse como un sistema que trata sobre el conocimiento, si se toma en cuenta que sus actividades también están mediadas por una cultura específica, por códigos y esquemas perceptuales provenientes de la historia y la configuración del lenguaje.

El antropólogo Gregory Bateson (1990) expone que tanto la vida cotidiana como la ciencia se basan en presupuestos y explicitarlos es la mejor manera de mejorarlos. Por ello, él hace un análisis de los presupuestos básicos de la ciencia, de los cuales, escogimos los primeros por su relevancia para nuestra propuesta.

“La ciencia nunca prueba nada” (Bateson, 1990:26). Menciona que la ciencia puede mejorar hipótesis o refutarlas, el único momento en el que puede probar es solamente en los terrenos más abstractos de la lógica formal. Esto se debe a que, como sistema, nunca puede igualar un estado del eco-sistema de manera idéntica.

El segundo y último, dice Bateson citando a Kozybski: “el mapa no es el territorio y el nombre no es la cosa nombrada” (1990:27). Es decir, que la relación -usando el título de Foucault- entre las palabras y las cosas, es una relación que nosotros generamos y bajo la que realizamos atribuciones. Esto, que pareciera obvio, es un recordatorio para tomar a la teoría como modelo y no olvidar que los modelos son herramientas para reflexionar sobre algo de un modo ordenado, sistemático y con presupuestos explícitos; no son explicaciones exactas ni determinismos. El modelo es como un objeto cuya estructura dinámica no se puede investigar o reproducir directamente. “Ese es precisamente el sentido que necesitamos cuando queremos decir que el saber conceptual consiste en modelos que nos permiten orientarnos en el mundo de la experiencia, prever situaciones y a veces determinar incluso las experiencias” (Von Glasersfeld, 1989:26).

Por ello, considero que el sistema ciencia no puede saber exactamente algún estado de su primer eco-sistema: su sociedad y su cultura. La manera de conocerse puede hacerse siguiendo la metáfora del doble espejo de Morin (1996), en la cual un concepto puede implicar al otro, a la vez que ese otro implica al primero: la sociedad se refleja en la investigación al mismo tiempo que la investigación pudiera reflejarse en la sociedad.

En otras palabras, la ciencia social no puede aprehender algún estado exacto sobre lo que estudia, sin embargo, puede ver cosas que no podría ver la sociedad sin ella y, al mismo tiempo, puede encontrar-se en ella y, así, comprender su manera de generar conocimiento, transformándose.

Esto también quiere decir, que la ciencia social es aquel elemento del sistema ciencia que se encarga de la relación entre el sistema y eco-sistema. Y si, como vimos, esta relación es la constitutiva del propio sistema, la ciencia social se concibe, entonces, como la capaz de modificar los criterios de reducción de complejidad que distingue y relaciona la ciencia con su sociedad. Pero, con riesgo de caer en lo obvio, es también el elemento de la sociedad que comienza a configurarse como el capaz de modificar las distinciones y relaciones de la sociedad con su ciencia.

Así es como concibo quehaceres como esta Tesis: la investigación antropológica sobre la sociedad, produce conocimiento sobre la construcción social de la ciencia y, esto, brinda la posibilidad de transformar a la sociedad desde esa comprensión científica. Es decir, se busca incluir a la sociedad en la ciencia, haciéndola su campo de estudio y, por tanto, se busca incluir la ciencia en la sociedad, haciéndola su campo de impacto.

Ahora es preciso ahondar en la comprensión de la Red Biómica como una organización, tomando en cuentas que éstas son un tipo de sistema. El antropólogo Marcelo Arnold menciona que: “Las organizaciones emergen como sistemas cuando delimitan sus operaciones, sucesos y tiempos aplicando reflexivamente sus decisiones, es decir, haciendo que éstas actúen sobre sí mismas” (Arnold, 2008:95), de manera tal que la decisión se convierte en la operación que las delimitan, es decir, que “las organizaciones (...) pueden comprenderse como redes de posiciones diferenciadas y coordinadas mediante decisiones” (Arnold, 2008:100).

Comprendiendo a los sistemas sociales como cerrados en su operación, tenemos que aclarar que “aunque la viabilidad de las organizaciones solo puede consumarse en intercambios energéticos y materiales con el entorno, sus modos de proceder solo los pueden tomar desde sí mismas –lo cual no garantiza su éxito” (Arnold, 2008:95), por lo cual requieren constantemente estar preguntándose sobre sus mecanismos y criterios para tomar las decisiones pertinentes para la consecución de los fines, objetivos y metas por las que se conformaron.

En el caso de la Red Biómica, se pusieron como objetivos la formación de recursos humanos y la generación de métodos de diagnóstico molecular para identificar de manera

certera y rápida los patógenos que están infectando ciertos cultivos y ganados en la región. Sin embargo, el objetivo primordial para hacerlo en conjunto, es la conformación misma de la Red. Es decir, que la decisión inaugural de la organización es conformarse como tal, lo cual requiere generar estatutos y rutas de acción que fijen o propongan las maneras en que se actuará de manera colaborativa para elaborar estas tecnologías y seguir trabajando en proyectos futuros.

Si tomamos en cuenta que “muchos de los problemas e incógnitas organizacionales guardan relación directa con la falta de comprensión de sus operaciones” (Arnold, 2008:91), fue necesario tener un mecanismo dedicado a la autoobservación y al replanteamiento continuo de estas operaciones para consolidar una verdadera organización, en este caso, fue la inclusión del equipo de Antropología.

Sin embargo y, como se mencionaba anteriormente, las tecnologías que la Red busca producir tienen como finalidad ser utilizadas para aminorar los daños que los patógenos a diagnosticar están generando. De tal manera, se requiere información del entorno al cual se exportarán esas tecnologías. El equipo de Antropología funge también como uno de los mecanismos de importación de información del entorno. Si tenemos en cuenta que “las organizaciones absorben incertidumbre “externa” y producen una “interna”, y esta incertidumbre autoproducida demanda más decisiones” (Arnold, 2008:95), vemos la pertinencia de que esa absorción se haga desde las muestras materiales que requieren para la investigación del laboratorio, hasta la información de los posibles usuarios de esa tecnología.

Una de las ventajas más significativas y novedosas en la inclusión de científicos sociales en los procesos tecnológicos, es haberlo hecho desde el comienzo del proceso de conformación organizacional. Las experiencias fundacionales, como en todo sistema, van formando una estructura con base en la cual partir. En el caso de las organizaciones, son las decisiones primigenias las que se convierten en “decisiones sedimentadas, establecen un orden que impide que las decisiones partan de cero y restan posibilidades a las actividades decisorias espontáneas sustituyéndolas por procesos organizativos” (Arnold, 2008:101, Simon 1978).

No obstante, a pesar de ser sedimentadas, es posible transformarlas pero ¿cómo generar procesos de cambio? Tomando en cuenta la condición autopoietica de una organización, las transformaciones solo pueden ser decididas desde su interior: solo se puede cambiar siendo parte del sistema. Por tanto, el equipo de Antropología tuvo el imperativo metodológico de hacerlo.

Se advierte, entonces, que la única manera de transformar directamente un sistema es siendo parte de él, lo cual implica realizar coordinaciones operativas que lo distinguen como tal. Sin embargo, también existe la posibilidad de influir en cambios como agente externo haciendo sugerencias pero, que no serán efectivas, si no son adoptadas por el sistema que se transformará. En síntesis, los sistemas sociopoieticos son clausurados por su operación, es decir, que toda transformación y toda permanencia se deciden internamente, aunque es estimulada por interacciones con el entorno o entre elementos internos.

El equipo de Antropología, como elemento, nos conformamos como parte del sistema Red Biómica relacionándonos personal y colaborativamente: yendo a los laboratorios donde trabajan los demás investigadores, haciendo entrevistas personalizadas, reuniendo a sus alumnos, saliendo a comer con ellos, conociendo sus investigaciones, acompañándolos a las presentaciones con productores, entre otras actividades más.

Estas prácticas nos fueron conformando como un tipo de nodo dentro de la red, conociendo la mayoría de los espacios e integrantes. Sin embargo, el tipo de nodo en el que nos convertimos tiene una posición distinta a las personas que son nodos por la historia en común con los demás investigadores, pues como observadores de segundo orden, nosotros tenemos una posición privilegiada, debido a nuestra movilidad dentro de la Red.

Al ir conociendo las posiciones de los demás y ubicar sus conexiones, podemos comenzar a ejercer encadenamientos y desencadenamientos de acciones que permitan cierto funcionamiento interno y cierta posibilidad de aplicación del conocimiento. De esta manera, el equipo de antropología actúa como gestor del conocimiento, de manera que ubica las vías de intercambio con el entorno y genera recomendaciones para el quehacer de la Red ante eso: “Por lo anterior, los cambios desde dentro del *sentido organizacional*, es decir, sobre su *fondo cultural*, pueden suponerse con mayores posibilidades de culminar con

éxito, pues solo se consideran como alternativas aquellas que son posibles de visibilizar desde las mismas organizaciones” (Arnold, 2008:103).¹³

Es entonces cuando podemos retomar el sentido y a la dimensión cultural dentro de los sistemas y las organizaciones, cuando no es solo un interés teórico o disciplinar, sino una ventaja metodológica para la comprensión, planificación y ejecución de cambios organizacionales:

“Desde esta perspectiva, las culturas operarían como medios por donde circulan las operaciones del decidir, y como sustrato estabilizador, en forma de premisas decisionales que operan como incuestionables o transparentes y que se han constituido en las formas *naturales* y *obvias* de observar el mundo de y desde la organización” (Arnold, 2008:104; Rodríguez, 2001).

Ahora, la Red Biómica como sistema, pretende tener un gran contacto con otros sistemas y con su entorno. La recurrencia de intercambios entre distintos sistemas se va dando de tal manera que no se afecte el control mínimo de su capacidad de decisión y reproducción, es decir, su autopoiesis. Entonces, “si dos o más sistemas interactúan recurrentemente, ello se debe a que se sostienen en coordinaciones mutuamente favorables a sus respectivas reproducciones, es decir, están *acoplados estructuralmente*” (Arnold, 2008:93).

Este *acoplamiento estructural* supone que el contacto intersistémico favorable y para que éste exista, debe haber coordinaciones operativas con base en su *sentido*, pues no solo son intercambios o flujos funcionales, sino que también son operaciones que se deben codificar y decodificar dentro del sistema. Asimismo, estos acoplamientos estructurales tienen que ver con la viabilidad y con la justificación funcional de las organizaciones, pues: “La sociedad misma, aquella de la cual se catalizaron, es la que requiere organizaciones eficientes, eficaces y con impacto social” (Arnold, 2008:106).

El acoplamiento estructural entre dos sistemas, con base en el sentido de cada uno, es el objeto central de esta Tesis. Los sistemas en los que me enfoco son el sistema de investigadores y el sistema de agricultores; la coordinación operativa que los puede acoplar

¹³ Las itálicas son mías

estructuralmente es la transferencia de tecnología; y el sentido mutuo que se puede generar lo buscaré en sus prácticas.

Ya sabiendo, ¿está más fácil?

En este capítulo se hizo una revisión de los presupuestos epistemológicos, teóricos y conceptuales que conforman la posición desde la que se observará el proceso de la transferencia tecnológica, con el fin de indagar las dimensiones y las condiciones de la dinámica cultural del sistema de investigadores y el sistema de agricultores para que, al tomarse en cuenta, se absorba la incertidumbre al generar un vínculo con el fin de que se acoplen estructuralmente y, por tanto, que puedan coordinar sus operaciones generando un sentido mutuo, traducido en una transferencia de tecnología entendida de manera amplia.

Primeramente se habló de los grandes retos que representa la complejidad en la época contemporánea, lo que llevó a configurar una perspectiva desde las bases. Se expuso la manera en que ordenamos la información de nuestro entorno, tomando como punto de partida que construimos nuestra realidad con base en nuestras experiencias.

Esto llevó a describir los mecanismos que producen esa realidad: el mental y el cultural. Ambos mecanismos, reducen la incertidumbre presente por la complejidad de nuestro entorno y lo hacen generando criterios que orientan la selección de información. Así, se tomó como perspectiva antropológica el estudio de esa coproducción cultural de la realidad, recuperando la unidad en la diferencia y la diferencia en la unidad. Esta perspectiva fue denominada Antropología del Conocimiento, al reconocer los procesos cognitivos que conforman estos mecanismos.

Ahora, al haber definido la perspectiva, fue necesario describir las unidades de análisis que se pueden observar desde ella. Se optó por la noción de sistema con el fin de no caer en la tematización y en los estudios de inventario relacionados con el concepto de cultura y, más bien, buscar la comprensión de las prácticas que generan y se generan en la dinámica cultural.

Los procesos relevantes de las unidades de análisis escogidas, los sistemas, son la absorción de incertidumbre, el acoplamiento estructural, la clausura operacional, las

coordinaciones operativas y la constitución de sentido. Identificados éstos, no como únicos sino como prioritarios, se comprende al equipo de Antropología como un mecanismo de absorción de incertidumbre para la Red Biómica. Por ello somos responsables de distintos acoplamientos estructurales de ésta con otros sistemas. Entre ellas, están los sistemas de productores que son posibles usuarios de la Red.

La clausura operacional es la manera en que un sistema se diferencia con el entorno, convirtiéndose en autopoietico, es decir, crea sus propios elementos y, por tanto, decide sobre sí mismo: es abierto al entorno en cuanto a información y energía, pero cerrado a éste por sus operaciones fundamentales. De manera que solo siendo parte de la Red podemos desencadenar cambios en ella; aunque sin ser parte del sistema de productores, también podemos generar recomendaciones que, si tienen sentido para ellos, decidirán si las aceptan o no, desencadenando sus propios cambios.

Las coordinaciones operativas, son aquellas prácticas que realiza el sistema en defensa de su cualidad autopoietica y, por tanto, para reproducirse. A pesar de que para Luhmann (2007) la operación básica de lo social consista en la comunicación, en sistemas específicos como los que trato, se diferencian por la comunicación sobre distintas cosas. Por ello, tomamos a la investigación y a la producción agrícola como coordinaciones operativas distintivas de los sistemas a observar.

El sentido se conforma y se confirma en esas prácticas, pues en éste se consolidan las experiencias pasadas, los criterios con los que se valoran y las expectativas que surgen. Por ello, el sentido se convierte en la noción central de la Tesis y se presenta como la posibilidad de comprender una coordinación operativa. El sentido consiste en esos criterios compartidos que actúan como telón de fondo para las tomas de decisiones y que orienta de manera general el operar de un sistema.

Una de las operaciones que puede acoplar estructuralmente a los investigadores con los agricultores es la transferencia de tecnología. En su concepción amplia, ésta es un proceso que abarca a ambos sistemas, pues se compone desde la investigación que la genera, hasta la apropiación que sistematiza su uso cotidiano.

Para esto, se requiere conocer el sentido de ambos sistemas, detectando las distintas dimensiones que sus prácticas atraviesan y, así, buscar generar las certezas estratégicas que posibiliten y cimienten las condiciones para tener un sentido mutuo y que, ambos, aprovechen la transferencia de tecnología sin atentar contra la reproducción de sus coordinaciones operativas. Cabe resaltar, que el sentido en su totalidad no es objeto de esta Tesis, sino el relacionado con la generación y transferencia de conocimientos y tecnología; con la producción agrícola de los usuarios detectados y con los proyectos que vinculan ambos sistemas.

Así, el siguiente capítulo constará de la descripción y análisis de las maneras en que se obtuvo la información y en la exposición específica de los elementos y las relaciones del sistema de investigadores, dando paso a la identificación de los factores que influyen en sus prácticas y en especial en la transferencia de tecnología.

El tercer capítulo, presentará la descripción y análisis del sistema de productores. Se expondrán las dimensiones materiales, ambientales, organizativas y simbólicas que están alrededor de sus prácticas, con énfasis en el ámbito de la producción agrícola.

Por último, habrá un apartado en el que se expondrán las reflexiones finales a manera de recomendaciones para la Red Biómica y su operar en las transferencias tecnológicas.

Es por esto que se plantea la pregunta: ya sabiendo, ¿está más fácil? En otras palabras, las preguntas que guían la investigación son: ¿conocer el sentido del grupo que recibirá la tecnología hace más fácil su generación? o, por el otro lado, si ¿conocer el sentido de los que la generan facilita su apropiación? Si ¿conocer los aspectos que resultan relevantes o las necesidades específicas de cada grupo puede facilitar el proceso en sí?

Capítulo II

“No todo lo que cuenta, puede ser contado y no todo lo que puede ser contado, cuenta”

“La Ciencia es una tentativa en el sentido de lograr que la caótica diversidad de nuestras experiencias sensoriales corresponda a un sistema de pensamiento lógicamente ordenado”

“La Ciencia no es más que un refinamiento del pensamiento cotidiano”

Albert Einstein

Supuestos

“Todo lo dicho, es dicho por alguien”

Maturana y Varela¹⁴

Este capítulo consiste en una recopilación de datos en trabajo de campo y en diversas fuentes documentales. De manera tal, que a pesar de ser narraciones directas de los investigadores, técnicos, alumnos, intermediarios y agricultores, está ya doblemente seleccionada: por ellos al decirla, por mí al presentarla.

Son supuestos, entonces, por dos vías. La primera porque suponemos que la información y los testimonios de los actores entrevistados reflejan las historias, los anhelos, las expectativas y los planes de acción de acuerdo con múltiples intenciones: unas expuestas de manera consciente y clara, algunas de manera menos explícita y quizá no deseada, y otras sin relevancia para los objetivos y límites ya expuestos. Y, la segunda, porque suponemos que a esos datos le subyacen ciertos presupuestos propios de los sectores a los que pertenecen los actores, de manera que se busca encontrar la organización que implica esa información.

Para ello, la modalidad de la exposición consistirá en ir mostrando lo que se pudo detectar sobre las interacciones, las relaciones que generan, los procesos en los que participan, los testimonios y discursos que comunican los actores; así como la manera en que se institucionalizan los sectores, las estructuras que los limitan y los posibilitan, sus contextos, condicionantes e implicaciones. Claro está, que tal cantidad de variables exceden la capacidad de un documento como el presente, sin embargo, se espera que este acercamiento pueda ser esclarecedor para el operar de la Red Biómica.

Por tanto, no se encontrará una etnografía en la que se ‘les de voz’ a los actores, pues eso sería asumir etnocéntricamente que no la tienen y que yo, no solo la tengo, sino que

¹⁴ Es el segundo de los aforismos que guía su libro: Maturana R., Humberto y Varela G., Francisco (2003) *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*; Editorial Lumen, Editorial Universitaria; España.

tengo el poder de dársela a otros. Se busca, por el contrario, que los testimonios nos brinden pistas y pautas sobre la relación entre el actor y su sector. Si el texto pretende ser un ejemplo de lo que propone, se busca mostrar de los otros lo mismo que busco mostrar de mí: la relación entre lo que sé y hago como tesista; y lo que tengo que saber y hacer para licenciarme en antropología.

Es decir, así como esta tesis es una práctica que pretende legitimarme dentro de mi campo de estudio y, por tanto, denoto cierta tradición metodológica y cierta perspectiva específica, los investigadores y los agricultores en sus prácticas revelan características operativas de sus sistemas.

Las posturas de los actores son expuestas, pues, con el reconocimiento y agradecimiento por su colaboración, con la intención y expectativa de generar algo útil para sus sistemas y el mío. Sin embargo, asumo total responsabilidad de este material.

Se comenzará con la descripción del acercamiento y a la definición del problema abordado, seguido de la planeación metodológica y las actividades llevadas a cabo que tienen como producto este texto. Después, se expondrán los principales resultados de la información recabada en trabajo de campo y las reflexiones a las que este material lleva.

Como mencionábamos, el análisis de la transferencia de tecnología como una práctica sociocultural, debe incluir a los dos grupos que participan en ella: los que la generan y los que pueden apropiársela. Sin embargo, como veremos más adelante, no son los únicos involucrados en este proceso.

Por ello, comenzaremos por los generadores: los investigadores seleccionados de la Red Biómica. Describiremos el proceso mediante el cual fueron seleccionados, analizando las posiciones generales de todos los investigadores ante la transferencia y cómo identificamos los proyectos que resultaron óptimos para realizar la investigación.

Continuaremos con la descripción del sistema de investigadores y las condiciones que influyen en su práctica principal: la investigación. De esta manera, podremos exponer los mecanismos por medio de los cuales la llevan a cabo y de los obstáculos a los que se enfrentan al realizar la transferencia de tecnología y de conocimiento.

La idea

Cuando se abrió la convocatoria para participar como tesista en el componente de investigación social del Sistema Regional de Innovación, Investigación y Desarrollo en Biotecnología, Farmacología y Salud, se nos pidió elaborar un pre-proyecto de investigación sobre algún tema de nuestro interés que contribuyera a la generación de los entregables esperados. Para ello, se nos expuso el proyecto de acuerdo a las etapas y las metodologías propuestas para cada una.

La primera etapa, que comprendió de Enero a Diciembre del año 2013, se planteó con la finalidad de conocer de manera general y sentar las bases para la conformación de vínculos entre los investigadores y el operar colaborativo en red, lo cual implicaba tener como unidad de análisis a los potenciales miembros de la red en construcción.

La segunda etapa, concerniente al 2014, busca plantear criterios de selección de usuarios y métodos de vinculación con ellos, lo cual representa una delimitación de las capacidades, posibilidades y rutas de acción de los investigadores. Ello, exige analizar a la red en su dimensión operativa interna y externamente, así como a los potenciales usuarios que pudiera tener.

La tercera etapa, ubicada en el 2015, propone poner en marcha y consolidar de manera funcional las recomendaciones basadas en los hallazgos generados en las dos etapas anteriores, así como establecer una estrategia de continuidad en la organización lograda.

Así, debido al calendario ideal para realizar nuestra tesis, solo la primera y la segunda etapa resultaban pertinentes para contribuir, por lo cual fue necesario compararlas y decidir. La primera etapa aborda, en términos vagos, las relaciones entre elementos que pueden generar una organización; mientras que en la segunda, se ubican grupos ya conformados y se busca, de manera general, las posibles relaciones y dinámicas entre ellos.

De tal manera que opté por la segunda etapa con la curiosidad de ver cómo se daba el diálogo entre los generadores del conocimiento científico con los generadores de otro tipo de conocimiento. Por lo tanto, seleccioné a los agricultores bajo el supuesto de que al producir generaban ciertos conocimientos prácticos que podían ser aprovechados por los

investigadores para generar una tecnología de manera conjunta. Así mismo, sostenía como hipótesis que esos conocimientos podrían conjuntarse a través del diálogo de saberes.

Esta idea fue evolucionando mientras me iba sumergiendo en las reflexiones sobre la generación del conocimiento. En primera, me di cuenta que hacer una división tajante entre los tipos de conocimiento implicaría también una jerarquización de éstos y, por tanto, un diálogo que difícilmente sería horizontal. Así se convertía en probable que los investigadores seleccionaran los conocimientos que les resultaran relevantes para generar la tecnología. Así, sería también probable que los agricultores no se apropiaran de la tecnología por no sentirse incluidos en el proceso de su generación.

Me pregunté, ¿qué elementos elevan la probabilidad de que un usuario se apropie de una tecnología? Esos elementos, ¿quién los puede detectar? ¿quién los debe de tomar en cuenta? ¿en qué momento? De estas reflexiones, noté que si supongo que las ciencias sociales pueden ser generadoras de conocimiento científico sobre conocimiento no-científico, no puedo descartar la posibilidad de que éste pueda hacer lo propio, es decir, ¿cómo conoce un no-científico a la ciencia?

Como ritual de iniciación al profesionalismo antropológico, las tesis suelen girar en torno a uno o varios estudios de caso específicos. Por tanto tuve que buscar, antes de grupos específicos y localizados, un proceso en el cual se diera el contacto entre ambos grupos y sus conocimientos. Es entonces que encontré el proceso de la transferencia tecnológica, el cual no solo implica una relación entre sistemas distintos, sino transformaciones importantes en ambos.

El 31 de mayo del 2013, el equipo de Antropología organizamos una reunión de toda la Red para presentarnos formalmente, para aclarar cuestiones presupuestales y exponer los procesos mediante los cuales se cumplirían los entregables del proyecto. En esa reunión, los cuatro tesistas expusimos nuestros proyectos de investigación, en los cuales se indaga sobre la dimensión sociocultural de: el trabajo en red (Padilla, 2014), la cooperación científica (Medina, 2014), la enfermedad de Chagas (Mendoza, 2014) y la presente, sobre transferencia de tecnología. En cada caso, expusimos nuestros objetivos, método y lo que necesitábamos de los investigadores de la Red.

Acordé realizar dos estudios de caso sobre transferencias tecnológicas y de conocimiento a productores agrícolas de pequeña escala, presuponiendo que éstos trabajan su tierra directamente y, por tanto, aplican un conocimiento técnico pero en relación directa con su ubicación geográfica y las condiciones climáticas, así como su historia y organización social. Esto implica decidir en el proceso de producción de manera más intuitiva de lo que la ciencia acepta en sus propios procesos.

Entonces, solicité la colaboración de investigadores que hubieran participado o coordinado proyectos como este y la respuesta fue que tuve el acercamiento con cinco investigadores. Sin embargo, la investigación se redirigió.

La reconstrucción histórica que implicaba estudiar proyectos terminados permitiría ver factores influyentes en la transferencia tecnológica, pero parcialmente sesgados, pues cuando se platica sobre algo así se suelen omitir detalles o a veces evitar ahondar en problemáticas que se dieron en el proceso. Evitar lidiar con la edición de la historia, nos llevó a buscar un proyecto en curso.

Se realizó la primera etapa de trabajo de campo en el verano del 2013, acudiendo a las distintas instituciones pertenecientes a la Red y recogiendo datos para elaborar el diagnóstico sobre la situación en general. A la par, apliqué varias entrevistas y realicé visitas para indagar en el tema específico de mi tesis.

Un primer periodo de trabajo de campo se planeó para el verano de ese mismo año. La primera visita fue a un Centro de Investigación, donde me coordiné Doctor para realizar una visita a un grupo de productores de chile del Altiplano Potosino en el municipio de Villa de Arista, del estado de San Luis Potosí. Con este grupo de grandes productores, Varios investigadores han realizado transferencias de biotecnología para el tratamiento de distintas enfermedades en Chile.

Después de presentarnos, se nos acercó un señor, productor de mediana escala que nos extendió la invitación de asistir al ejido de San Jerónimo, en el municipio de Moctezuma, del mismo estado, con el fin de conocer la situación de la agricultura y las áreas de oportunidad en las que la Red pudiera, en algún momento, colaborar. El Sr. argumentaba su

invitación por el descuido y el olvido en que, en ocasiones, los proyectos de transferencia tienen a los ejidatarios.

Sin embargo, después encontraríamos que los investigadores sienten el mismo rechazo por parte de los ejidatarios a sus tecnologías, se argumenta un desinterés en innovar y falta de apertura a probar nuevos procedimientos. Ambos le atribuyen la falta de labor conjunta a que el otro grupo no quiere colaborar con ellos, por lo que prefieren trabajar con grupos de grandes productores, porque están mejor organizados y tienen recursos para apoyar la investigación, cuestión que en ocasiones es requisito en las convocatorias o en las reglas de operación de los proyectos financiados.

Comenzamos a entrevistar a otros participantes de la reunión que coincidieron con este punto de vista. Así mismo, entrevistamos a los miembros de la Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Altiplano, los cuales nos explicaban que la dificultad de trabajar este tipo de proyectos con ejidatarios, es su desinterés por innovar en sus procesos productivos.

Acordamos en el equipo de Antropología que yo comenzara una estancia en el ejido, en la que me alcanzaría después el Mtro. Homero Arriaga. En ella, detecté varias problemáticas en el ámbito productivo pero, sobre todo, decidí enfocarme en investigar los factores de éxito o fracaso en la continuidad de proyectos de intervención de agencias y agentes externos que, ya con la compañía del Mtro., pudimos concretizar y exponer ante el comisario ejidal.

Posteriormente, se realizó una visita a una institución gubernamental, donde entrevistamos a otro investigador sobre paquetes tecnológicos que ha generado y transferido a distintos productores. Así mismo, nos facilitó realizar una visita con un gran productor, donde pudimos observar la diferencia cultural entre los productores con mayor nivel tecnológico. Por ello, también detectamos el peso especial que le ponen los investigadores a ello.

Cabe resaltar también, que tanto en el centro de investigación como en la institución gubernamental, se realizaron entrevistas a los encargados de la respectiva oficina de

vinculación y transferencia tecnológica, lugares que tienen importancia especial en el proceso.

Investigar la innovación e innovar la investigación

La información que se expondrá más adelante consiste en testimonios de distintos actores, cada uno de ellos pertenecientes a sistemas funcionales o normalmente llamados sectores. Como se mencionó en el capítulo anterior, el proceso evolutivo de los sistemas sociales ha consistido en la diferenciación, donde ésta es concebida “*como una reproducción, dentro de un sistema, de la diferencia entre un sistema y su entorno*” (Luhmann, 1998: 73). Es decir, que es la generación de subsistemas que tienen como entorno al sistema del que pertenecen y que aumentan la capacidad de selección, pues cada subsistema representa más posibilidades.

La diferenciación, describe Luhmann, es un proceso que ha tomado distintas formas, reconociendo tres: la segmentación, la estratificación y la diferenciación funcional. La primera consiste en diferenciar en subsistemas iguales, como puede ser la diferencia entre un linaje y otro. La segunda, se refiere a la diferenciación en subsistemas desiguales, lo que implica una desigualdad en la distribución de poder, riqueza, toma de decisiones, etc. La tercera implica una diferenciación organizada en funciones específicas: existe una desigualdad de funciones pero una igualdad en el acceso a ellas. Cabe aclarar que, como en todos los procesos evolutivos, una forma de diferenciación no sustituye a la anterior y que coexisten.

Los sistemas funcionales tienen tres grandes referencias: su función, la prestación y la autorreflexión; las cuales requieren de ser distinguidas e integradas para que se conforme y justifique ese subsistema como verdaderamente funcional. La orientación hacia la función tiene que ver con el proceso de especificación que delimita a ese sistema funcional como un subsistema de la sociedad, tiene que ver con sus operaciones y posibilidades presentes y propias, identitarias. La prestación gira en torno a la relación de ese sistema funcional con otros, pues la especialización implica la necesidad de interrelaciones intencionales, por lo que tiene miras al futuro. Y por último, la autorreflexión consiste en la asunción de una

historia sistémica que permita la identificación de esa función como propia y necesaria, cuestión propia del pasado y la memoria (Luhmann, 1998; Michel, 2010).

Por ejemplo, en el caso del sistema de la investigación científica como un sistema funcional, Arnold menciona que “la verdad y los criterios para su identificación, [son] asunto de la ciencia” (Arnold, 2008:94). Luhmann distingue que se identifica: la función la de *distinguir claramente proposiciones verdaderas de las falsas* mediante reglas metodológicas; la prestación que, mediante investigación aplicada que *puede precisar de restricciones saludables de los escrúpulos metodológicos* con el propósito de resolver un problema definido en un tiempo definido; y su autorreflexión se da a través de la discusión teórica, pues *las cuestiones teóricas conectan a cada una de las ciencias con su propia tradición* (Luhman, 1998:83). Así, el análisis de las posturas de los investigadores irán mostrando tendencias y preferencias de la función sobre la prestación o de la autorreflexión sobre la función. Sin embargo, permanecer dentro del sistema científico implica tomar en cuenta las tres referencias de su sistema y, por tanto, realizar nuevas especificaciones puede transformar las operaciones que la distinguen como tal.

El economista sueco, Bjorn Asheim propone que de acuerdo a los sectores, o sistemas funcionales, la innovación utiliza distintas bases de conocimiento que se pueden colocar en una gradiente desde lo tácito hasta lo codificado. Para ello, propone tres tipos o modelos de base: la analítica, la sintética y la simbólica.

La base analítica consiste en conocimiento altamente codificado, es decir, con una metodología clara y explícita con miras de comprender el proceso de generación de conocimiento y tecnología y la posibilidad de replicarlo. El conocimiento científico proviene de esta base, pues los procesos de su generación son organizados formalmente. Las innovaciones en este sector usualmente son radicales, generando productos y conocimientos nuevos o descubrimientos, concretándose en patentes y publicaciones.

La base sintética surge cuando se retoma parte de conocimiento ya existente y se le agrega o transforma algo. Generalmente, este tipo de conocimiento es utilizado para la solución de problemáticas específicas con las herramientas que están a la mano. Por otro lado, se genera nuevo conocimiento mediante la experimentación y trabajo práctico. Un

ejemplo puede ser el trabajo ingenieril, pero también el de oficios donde se aprende haciendo (*learning by doing*). Cuando se codifica un conocimiento tácito, hablamos de conocimiento de base sintética; es decir, cuando se puede explicitar y explicar cómo hacer algo (*know-how*). La innovación gira en torno al mejoramiento y facilidad de uso de productos o a eficientar procesos.

La base simbólica gira en torno a la comprensión de la vida cotidiana y la dimensión cultural de la que hemos hablado, la cual es evidentemente tácita. Las habilidades interpretativas, imaginativas y creativas caracterizan la generación de conocimiento simbólico. En este caso, los procesos y las relaciones sociales tienen un gran peso, generando también un saber quién (*know-who*). La innovación surge recomblando lo ya conocido, de acuerdo a dónde y con quién (Asheim, 2007).

Estas bases son modelos ideales que se recombinan y que no existe una métrica para conocer el grado de codificación de cierto conocimiento. Sin embargo, es bastante útil recuperarlas, entendiendo que el conocimiento puede ser interiorizado y exteriorizado, explicitado o asumido. Más adelante, abordaremos estos procesos en la transferencia de tecnología.

La antropóloga de la tecnología, María Josefa Santos, ha dado cuenta de que la crisis económica ha orillado tanto a los científicos y sus instituciones como a los productores y sus organizaciones, a buscar nuevas maneras y a ampliar las formas y las fuentes de recursos. Esto, se ha traducido en la formación de redes de investigación, en innovaciones productivas, en búsqueda de vinculación, etc.

Menciona que las localidades o las regiones tienen competitividad en distintos niveles, dependiendo de la capacidad de los agentes en la generación y la aplicación de los conocimientos en los ámbitos productivos y organizacionales de la sociedad. Sin embargo, remarca que “uno de los retos de este proceso es convertir la información que se encuentra acumulada (...) en conocimiento útil, para los usuarios específicos en temas concretos y en el tiempo preciso, para que éste sea un elemento facilitador en la toma de decisiones” (Santos, 2013:2).

En otras palabras, mucho del conocimiento que se genera y acumula en la dinámica cotidiana es generalmente tácito y, muchas veces, se considera como menos útil o no se aprovecha al máximo. Por tanto, el codificar este conocimiento representa una gran ventaja en el momento de la planeación de proyectos y estrategias. Por ejemplo, como se hará en el siguiente capítulo, la codificación de los factores que obstaculizaron o potencializaron el éxito de proyectos productivos en el ejido.

Así mismo, apunta que “la innovación, pero sobre todo la transferencia de conocimientos ocurre a partir de la aplicación de conocimiento existente o de una nueva combinación de conocimientos” (Santos, 2013:2). Por tanto, el conocimiento de base sintética pareciera ser un buen punto intermedio entre la codificación y la interiorización de los conocimientos transferibles.

Sin embargo, no solo es necesaria la capacidad de transferir, sino de reconocer como verdaderamente útiles aquellas tecnologías y conocimientos. Para ello, es necesario reconocer la manera en que factores intangibles pueden agregar valor a los productos de cierto proceso y no considerar únicamente el valor económico. Los procesos de aprendizaje y de difusión de conocimiento estimulan las innovaciones y son componentes de la llamada gestión del conocimiento (Santos, 2007), proceso mediante el cual se busca identificar y promover los procesos de flujo de capitales como el intelectual, el de inteligencia, etc.

Cabe remarcar que: “Si la innovación es entendida como cultural e institucionalmente contextualizada, las partes estratégicas de los procesos de aprendizaje emergen como altamente localizadas (...) Por tanto, los contextos locales representan partes importantes de la base e infraestructura del conocimiento” (Asheim, 2007:224) ¹⁵.

Por tanto, acorde a las condiciones locales, se puede considerar a un conocimiento o a una tecnología como significativa o no para la región (Santos, 2007). Así mismo, no solo el conocimiento y la tecnología puede ser significativa, sino también las experiencias. Este *rendimiento significativo* puede ocasionar que los errores, las fallas y las disfunciones de una transferencia, tecnología o conocimiento, sean también provechosas para el conocimiento

¹⁵ Traducción propia

local, pues: “el rendimiento significativo de la experiencia es que accedemos a una dinámica de participación y acción más amplia e intensa, en ese rubro, tema o circunstancia que estemos considerando ahora de un modo alternativo” (Michel, 2010:50) o, en todo caso, implica estar en contra del desperdicio de la experiencia, cualquiera que esta sea (Sousa, 2008).

En el mismo sentido, la socióloga mexicana Rosalba Casas, diferencia la manera en que se han estudiado los sistemas de investigación e innovación. Remarca dos grandes corrientes: la que estudia el proceso lineal entre la ciencia básica hasta la creación tecnológica y el que articula la innovación con la producción y la economía. Sin embargo, es el estudio de las relaciones que permiten generar y aplicar el conocimiento, lo que ha llevado a detectar los flujos mediante los que se construyen redes que, localizadas, forman espacios regionales de conocimiento (Casas, 2001) o sistemas regionales de innovación (Asheim, 2008).

“Esta nueva forma de producción del conocimiento se caracteriza, porque se desarrolla para la solución de problemas en un contexto de aplicación; involucra la participación de varias disciplinas entre las que se generan sus propias estructuras teóricas y métodos de investigación; es heterogéneo y de diversidad organizacional, la que se constituye por grupos de investigación menos institucionalizados y mediante la conformación de redes que se disuelven cuando se resuelve un problema; y, es más responsable socialmente, pues se genera por la preocupación pública sobre problemas que afectan a la población, lo que implica un trabajo más reflexivo” (Casas, 2001:17; Gibbons, 1994).

Para Asheim (2007), los sistemas regionales de innovación consisten tanto en la infraestructura que soporta la generación de conocimiento, como en la estructura de explotación del mismo y la producción regional. Sin embargo, existen también organizaciones intermediarias que fungen como catalizadores en el flujo de un conocimiento hacia su explotación o en distintas direcciones:

“Además del contexto estructural en el que los actores deciden adoptar relaciones de colaboración para intercambiar conocimientos, estos vínculos para la transferencia se fortalecen y encuentran su continuidad por la acción de varios procesos y organizaciones de intermediación. Estos mecanismos intermediarios tienen puentes y facilitan las relaciones entre actores en muchos casos con códigos, lenguajes y rutinas culturales diferenciadas” (Stezano, 2010:7).

En uno de los casos a tratar, como organización intermediaria ha trabajado la Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Altiplano. Sin embargo, también como mecanismo intermediario podría considerarse el mismo equipo de Antropología. La diferencia en esos

códigos, lenguajes y rutinas, es precisamente la que genera la incertidumbre que se busca reducir para ambos.

Las dos grandes ventajas que establecen las organizaciones intermediarias son el capital social y el capital cultural que generan. Sin adentrar mucho en estos términos, la organización que intermedie brinda un sustento, constancia y confianza para las relaciones sociales que se puedan establecer y una comprensión de los lenguajes tanto productivos como cotidianos.

Las relaciones con los usuarios muchas veces requieren del conocimiento tácito, las interacciones cara a cara y relaciones basadas en la confianza, pues “el proceso de generación y explotación de conocimiento requiere una dinámica de interacción y transformación de conocimientos tácitos y codificados” (Asheim, 2007:224).

Para el autor, los sistemas regionales de innovación consisten tanto en la infraestructura que soporta la generación de conocimiento, como en la estructura de explotación del mismo y la producción regional. Las relaciones con los usuarios muchas veces requieren del conocimiento tácito, las interacciones cara a cara y relaciones basadas en la confianza. Se propone también que “al considerar a la confianza como elemento central (...) se pone en duda que solo los aspectos materiales sustentan las relaciones de transferencia” (Stezano, 2010:7), de manera que se puede repensar la centralidad de las patentes, las licencias, la propiedad intelectual y la comercialización; en búsqueda de enfocarse más tanto en los indicadores de desarrollo, como en el impacto social.

Cabe aclarar que este proceso ha sido un vaivén entre las iniciativas privadas y las motivadas por la política pública o por instituciones científicas. Por ello, Casas (2001) remarca algunas:

- La regionalización de la política de ciencia y tecnología con la creación de oficinas del CONACYT¹⁶.
- La creación de los Sistemas de Investigación Regionales¹⁷.

¹⁶ Se menciona que desde 1997 se contaba ya con 12 oficinas estatales y, dos años después, se conformó la red de centros (Casas, 2001).

- La promoción, por parte de la ANUIES, de reuniones a nivel regional.
- Mecanismos de interacción promovidos por el gobierno federal y el sector privado, a través de un conjunto de instituciones puente.
- La realización de estudios para detectar ventajas competitivas de cada región.
- La idea de conformar <clusters> o conglomerados que operen sobre la base de la búsqueda de capacidades competitivas.
- Las políticas de importantes centros de investigación para la conformación de redes.

En este contexto, es que la Red Biómica se genera como un Sistema Regional de Investigación y Desarrollo y que lo hace conociendo las ventajas competitivas de la región: la producción agrícola y ganadera y una fortaleza de recursos humanos y capital intelectual en materia de biotecnología, agronomía, química, entre otras.

La biotecnología surge con un enfoque multidisciplinar, aplicando conocimientos científicos y tecnológicos a los organismos vivos, modificando procesos o elementos que permitan generar más conocimiento o aplicaciones en término de mejora de procesos, productos o servicios especializados (Stezano, 2012; OECD, 2009). De esta manera, la biotecnología combina un conocimiento científico básico y una serie de conocimientos aplicados tecnológicos y agrícolas.

Uno de sus retos es: “la integración de cada uno de los componentes de un sistema biológico diseñado para realizar una serie de operaciones, de forma que éste se comporte de una forma análoga a la maquinaria celular presente en la naturaleza” (Genoma España, 2005:7) y las áreas de aplicación descritas son la biomedicina, el área medio ambiental, productos energéticos, biomateriales y hasta procesos industriales.

Una de las líneas más fuertes para la biotecnología es la Biología Molecular, que se define como “la rama de la biología que estudia los seres vivos y los fenómenos vitales con arreglo a las propiedades de sus estructuras moleculares” (Valpuesta, 2008:16).

¹⁷ Véase el *Informe de actividades de los sistemas de Investigación Regionales*, Dirección Adjunta de Desarrollo Regional, CONACYT, 1995

A partir de este tipo de estudios y la profundización en la Biología Molecular, en especial el proyecto del Genoma Humano¹⁸, se fue ramificando la investigación en distintas especialidades. Las ciencias ómicas, de las que la Red Biómica adquiere su nombre, están compuestas por la genómica (dedicada a los genomas), la proteómica (relativa a las proteínas), la metabolómica (en relación a las funciones metabólicas), entre otras.

En México, se registra un crecimiento amplio en las últimas décadas en esta área:

“Las publicaciones (...) hasta 1990 eran menos de 20 anuales. Durante los últimos 24 años se registraron 1184 artículos con 10742 citas de biotecnología aplicada y 858 artículos, con 22736 citas de biotecnología básica” (Stezano, 2012:158).

Otro punto a destacar es que la región en la que se ubica la Red es también un lugar estratégico para la detección y tratamiento de patógenos que afectan la producción agrícola y pecuaria, pues existe cercanía con grandes zonas productivas del país y la vinculación con grandes productores. En la región del bajío se produce anualmente aproximadamente 35,897,553 pesos en materia de actividad agrícola, representando aproximadamente el 15% de la producción en una sexta parte de las hectáreas productoras a nivel nacional¹⁹.

Esta área de conocimiento se presenta entonces como una disciplina en crecimiento y con gran potencial en la solución de problemas alimentarios y de salud. Pues comprende los estratos ecológicos, económicos y hasta culturales en las maneras de seleccionar semillas y los conocimientos tradicionales de la producción. Por tanto, las ciencias ómicas figuran como primordiales en las agendas de desarrollo por todo el planeta y un grupo de investigación como la Red Biómica en la región bajío, se presenta como pertinente y a la vanguardia.

Los investigadores

Las primeras entrevistas que se aplicaron a la mayoría de los investigadores de la Red Biómica fueron con el objetivo de generar un libro blanco que consistiera en un diagnóstico general. Se obtuvo la historia de la conformación de la Red desde distintas versiones, se

¹⁸ Para más información, consultar
[http://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/project/index.shtml]

¹⁹ Información consultada en [<http://www.siap.gob.mx>] a agosto del 2014

analizó y se generó una narración con los puntos de vista de los integrantes. Se realizó un análisis tipo FODA con propuestas de acción para potencializar las fortalezas, aprovechar las oportunidades, buscar eliminar las debilidades y aminorar o atenuar las amenazas. Se propusieron estatutos preliminares y básicos de conformación y funcionamiento de la Red.

En términos generales, podemos mencionar que de los 44 investigadores que componen la Red, hay 30 investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y, como se mencionaba, se identifica como campo fuerte de conocimiento a las ciencias ómicas: genómica, proteómica, metabolómica.

Sin embargo, las especialidades se diversifican: hay agrónomos, bioinformáticos, biólogos, biólogos experimentales, biólogos moleculares, biomédicos, biotecnólogos, bioquímicos, epidemiólogos, fitopatólogos, genetistas, informáticos, microbiólogos, nutriólogos, químicos, químicos fármaco biólogos y veterinarios. Así mismo, y a diferencia de la mayoría de las Redes en estos campos, hay un componente social compuesto principalmente por antropólogos, pero también administradores, diseñadores, contadores y psicólogos.

Se hizo un mapeo de la historia de la Red, mostrando los lazos en común y una gran densidad de relaciones que pudieran beneficiar el trabajo conjunto y la confianza entre los miembros, aunque al mismo tiempo se dificulta el ingreso de investigadores nuevos y desconocidos. Se ubicó también la importancia de las relaciones alumno-maestro y compañeros, de manera tal que se van construyendo sin un plan específico, comunidades científicas dedicadas a temas similares pero con tantos enfoques y especialidades como el número de integrantes. Así mismo, y como se mostró en un principio, se generó un mapa de relaciones, que muestra la cantidad y la intensidad que cada miembro tiene con los demás.

Se identificó un buen nivel de equipamiento para los desarrollos experimentales y en laboratorios de investigación, así como infraestructura y programas de formación de recursos humanos de nivel especializado. Las instituciones que conforman la Red son reconocidas a nivel nacional, e incluso internacional (como el LANGEBIO) en materia biotecnológica, cuestión que da más peso y reconocimiento a su trabajo. Así mismo, la cercanía geográfica entre las instituciones, al tratarse de la región bajío, facilita el intercambio de recursos tanto materiales, como humanos y de conocimiento.

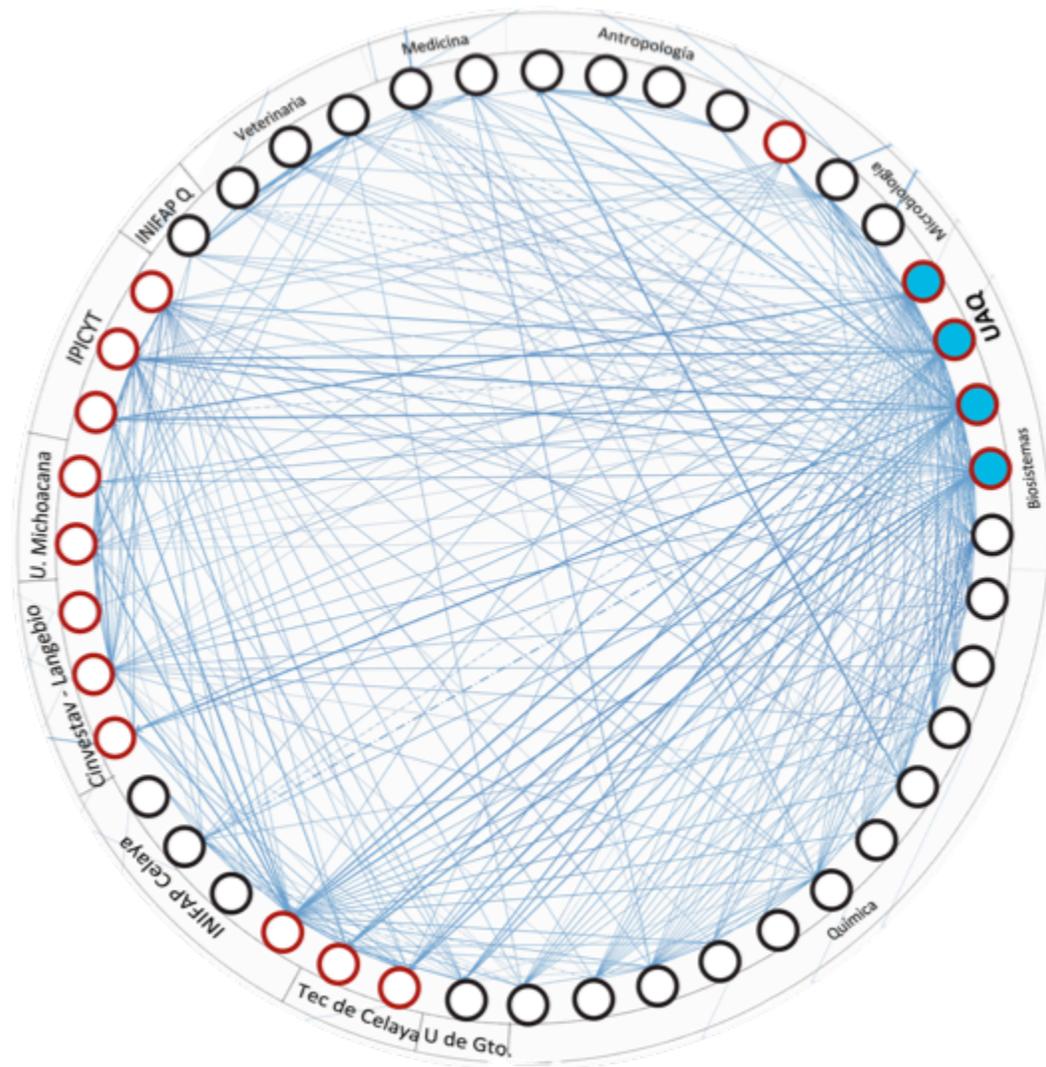


Figura 2. Mapa de Relaciones.

Elaboración del equipo de Antropología, parte del Libro Blanco de la Red.

Entre las problemáticas, se detectó una confusión general sobre las actividades concretas, los objetivos y los entregables de la Red. Aparte, esto se conjunta con que no ven tan claramente la ganancia de colaborar y compartir la información de sus investigaciones, ocasionando una dispersión de sus trabajos y la competencia por los recursos. Si tomamos en cuenta que “Las organizaciones se identifican con la capacidad para movilizar, integrar y orientar actividades hacia el cumplimiento de fines, cuyos resultados se observan por su efecto transformador y de agregación de valor” (Arnold, 2008:91), la falta de claridad en sus fines puede provocar una pérdida o desaprovechamiento del valor potencial. Estas cuestiones llevaron al equipo de antropología a crear un Mapa de Valor (Figura 3).

Cada uno de los pequeños círculos representa a un investigador. Los rectángulos que están fuera de cada uno son las especialidades de cada uno, con el fin de ubicar la diversidad de líneas y lo que cada uno aporta de manera individual a la Red. Las figuras externas al círculo y que tienen color de fondo, representan los *inputs* del sistema, es decir, todos los recursos materiales y de información que se recogen e ingresan al sistema, las muestras por ejemplo.

Enseguida, marcamos el proceso que cada una de estas muestras sigue, es decir, qué hacen con ellas, con quién lo comparten, qué le hace la persona a lo que se lo compartió, éste a su vez a dónde lo manda y, por último, en qué producto termina el proceso. Cada una de estas actividades, representadas por distintas figuras, las consideramos como procesos de agregación de valor, puesto que cada tratamiento que recibe una muestra o cada análisis que puede tener un conjunto de datos, aumentan la validez y la calidad del producto final.

Sin embargo, este Mapa también muestra el final de los procesos detectados que están representados por un rectángulo que tiene el lado inferior curvo en forma de ‘s’. Como se puede alcanzar a ver, muchos procesos culminan dentro del círculo, lo cual implica que son procesos truncos o que culminaron únicamente en cierta información o en más datos. Los procesos que terminan fuera, son generalmente publicaciones.

El clima de la investigación

La investigación como la operación básica que distingue y conforma el sistema de científicos en el que me enfoco, se desarrolla bajo condiciones que se han configurado en la evolución de sistemas más amplios que la contienen, como el sistema ciencia, y otros que la afectan, como el sistema político. La ciencia como sistema social, se actualiza en comunidades de científicos que laboran en instituciones regidas por ciertas políticas y con ciertas tendencias económicas. Estas condiciones, por tanto, son específicas y contextuales.

Por eso, la diferenciación de perspectivas científicas y disciplinares genera una especialización de tecnologías que terminan transformando el ámbito productivo. Las estrategias para conseguir o generar las materias primas necesarias, las maneras de llevar a cabo la producción y lo que se haga con el producto, requieren de conocimientos básicos propios de cada sector o sistema funcional. Así mismo, existe una base organizativa que soporta y gestiona los recursos tangibles e intangibles con base en los que se coordinan las acciones de las redes de actores y de instituciones (Coriat y Weinstein en Stezano, 2012).

Por ejemplo, el contexto material y normativo en materia de ciencia y tecnología de un país, tiene que ver con el sistema económico con el que se cuenta: el modelo de mercado y la actividad financiera. También es influido por el sistema político, pues tiene instituciones que promueven y financian la actividad científica, generando incentivos o inhibidores de la innovación. Las políticas públicas y los sistemas de evaluación y de estímulos también actúan como orientadores del quehacer de los investigadores.

En síntesis, existe un conjunto de elementos que configuran las maneras de realizar investigación y generar conocimiento. Estos elementos, como constitutivos de un momento histórico y político, generan un contexto, un clima en el que ciertas investigaciones son financiadas y otras no, en el que algunas se les considera de gran peso e impacto y otras no. Este clima se puede denominar como el entorno interno, es decir, como el conjunto de subsistemas que afectan al sistema observado pero que son parte del sistema social general.

Enseguida se hará una descripción general sobre ese tipo de factores que los investigadores identifican como influyentes en su labor, por lo que los siguientes apartados

están basados en las entrevistas realizadas para el diagnóstico inicial. La etnografía es un tanto general, pues a pesar de la profundidad que se podría tener de cada apartado, aquí constituyen solo el panorama contextual de la transferencia de tecnología.

La información será expuesta de manera indirecta y más adelante se reportarán los testimonios directos de los investigadores. Para ello, las citas se realizan respetando el anonimato y se muestra una clasificación de acuerdo al estado y la institución a la que pertenecen los entrevistados:

<u>Estado</u>	<u>Institución</u>	<u>Investigadores</u>
1	A)	24
	B)	1
2	A)	4
	B)	2
	C)	2
	D)	1
	E)	1
3	A)	3
4	A)	2

Tabla 1. Acotaciones de citas de entrevistas a investigadores

Elaboración del equipo de Antropología.

El orden de los estados y de las organizaciones es de manera descendente del número de investigadores que forman parte de la Red Biómica. De esta manera, una cita de

alguna entrevista al investigador número 17 de cierta institución será citado como (O1A_P17, 2013), haciendo referencia primero a la organización *O* del estado *I* y la institución dentro de ese estado con más participantes *A* y después a la persona enlistada *P17*.

Las instituciones

La administración de las instituciones juega un papel crucial dentro del desarrollo de los proyectos, puesto que el movimiento de los recursos y la delimitación planteada en los términos de referencia, o en los medios legales que permitan la ejecución de un proyecto, determinan en qué se puede y en qué no se puede gastar el dinero. Los tiempos administrativos generalmente son distintos a los requeridos por los propios proyectos, sobre todo en instituciones como las universidades públicas, lo cual propicia que los investigadores y, si se tiene suerte, los administradores, generen estrategias para llevar a cabo los proyectos y después enmendar los movimientos de recursos que fueron necesarios.

Para las ciencias experimentales, se registró que la infraestructura física y tecnológica tiene un peso fundamental. Tener los espacios adecuados y los equipos necesarios determina el alcance y, por tanto, el rumbo de las investigaciones realizadas en una u otra institución. La profundidad de las investigaciones como las realizadas por la Red Biómica, exigen equipos superespecializados y laboratorios funcionales para competir en un campo de amplio crecimiento global, como es el de las ciencias ómicas. De esta manera, la localización de esta infraestructura es crucial: si un investigador no tiene el equipo necesario para un proceso busca dónde se lo puedan realizar, ya sea como un servicio por el que paga o como colaboración con investigadores de otras instituciones.

Para calificar y clasificar a un laboratorio como de competencia nacional o internacional, se requiere someter a procesos de acreditación y certificación que llevan a cabo organizaciones ajenas al centro de investigación o a la institución pública en cuestión. Mencionan que los criterios y la reglamentación que se utiliza para evaluar, implica cierta organización dentro del laboratorio y que, generalmente, consiste en jerarquías sobre la responsabilidad y el manejo de los equipos: quién puede utilizar qué equipo, qué protocolo se debe seguir, con qué medidas de seguridad, quién le da mantenimiento, quién lleva el

registro del uso, quién es el responsable, etc. En el caso del LANBAMA, por ejemplo, nos comentaba una de las técnicas que se realizaba la acreditación de tal manera que solo los investigadores que contaran con doctorado y que laboraran en la institución podían utilizar los equipos más especializados. Este tipo de normas de uso y de manejo de equipos, se adopta de antemano al proyectar y decidir acreditar un laboratorio, de manera que cuando es evaluado ya estaban acostumbrados a esas reglas y organización.

Aparte de alumnos e investigadores, se registra la participación de manera esencial los técnicos de los laboratorios. Ellos son los que están constantemente resolviendo los problemas que se presentan en los espacios de experimentación. La administración de los reactivos que se utilizan en los experimentos, así como de los tiempos de uso de los equipos, la detección de fallas y el mantenimiento necesario, el cuidado de las muestras y el seguimiento de las medidas de seguridad están a cargo de ellos. Generalmente, tienen formación de Técnico Superior Universitario (TSU) o de laboratoristas y en su gran mayoría son mujeres. Hay laboratorios que cuentan con más técnicos que otros, dependiendo del equipo y los procesos que se puedan llevar a cabo dentro de cada uno. En los laboratorios que brindan servicios públicos, hay más técnicos que en donde se realiza la investigación de los estudiantes de posgrado, debido a que en los primeros los resultados requieren salir en menos tiempo y con precisión para que el investigador pueda analizarlos o diagnosticar, mientras que en los de estudiantes, el técnico es una especie de auxiliar que les resuelve dudas prácticas y cuida el equipo.

La compra del equipo para los laboratorios se da de distintas maneras. Una de ellas es el financiamiento general de la institución o al momento de fundarse los laboratorios. La otra, y más común, es con fondos de los proyectos de investigación individuales en los que participan los investigadores que utilizan uno u otro laboratorio. Si un investigador gestiona recursos para llevar a cabo un proyecto en el que le permitan comprar equipo, ese recurso se capitaliza para la institución en general. Esta estrategia resulta una manera de ir alcanzando actualizar los laboratorios ante un clima de inestabilidad financiera y de recursos intermitentes: es una manera de absorber esa incertidumbre. Así mismo, el investigador que consiguió los recursos para el equipo, se legitima como 'el dueño' de éstos, aunque no lo sea

en realidad. Sin embargo, se genera una organización por laboratorios, donde todos los alumnos asesorados por un investigador laboran y, entonces, ese laboratorio se convierte en los alumnos y el laboratorio del Dr. 'X'.

La colaboración

Se detectó que la división disciplinar de las ciencias genera, en primera instancia, una división en campos o en dimensiones de la realidad; y en segunda, una especialización del mismo campo desde distintas perspectivas. De esta manera, tomar el problema desde el campo o el sector, y no desde la perspectiva disciplinar, hace posible conjuntar y complementar el trabajo de distintas disciplinas. A partir de una infección bacteriana de una planta, se pueden conjuntar ingenieros agrónomos con químicos, a biotecnólogos con farmacólogos, a especialistas de control biológico con biólogos moleculares; cosa que resultaría imposible si buscáramos conjuntarlos desde una investigación sobre la composición molecular de la bacteria.

La colaboración en sus distintas facetas, se presenta como crucial para que la investigación se lleve a cabo. El intercambio de recursos, el préstamo de equipos, la movilidad de los alumnos y de los profesores, las estancias de investigación, la publicación de artículos en conjunto, son algunos de los ejemplos mediante los cuales se genera una cooperación un tanto informal. La generación de redes, por ejemplo, resulta de un esfuerzo de explicitar y codificar la colaboración para potencializarla.

La generación de vínculos entre los actores involucrados en las instituciones de investigación, es decir, entre alumnos, profesores y técnicos, surgió como uno de los factores socioculturales de más peso en la realización de proyectos. Las relaciones horizontales dan sustento a la investigación como proceso cotidiano, mientras que hay relaciones más verticales que actúan como vínculos para conseguir aspiraciones y jerarquías más altas. Una relación horizontal puede ser entre dos alumnos que se ayudan día a día para hacer los experimentos de sus investigaciones, mientras que una vertical puede ser con un profesor que aclara grandes dudas y que ayuda a obtener un grado.

Las relaciones generadas entre estos actores, también tienen un impacto notable dentro de las evaluaciones del rendimiento de producción académica. Al ser únicamente indicadores numéricos, se presentan casos en los que aparecen como co-autores personas que no participaron en la investigación, como favor para juntar los puntos que exige el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Así mismo, el reconocimiento del trabajo de los alumnos o demás participantes en las investigaciones, depende únicamente de la decisión individual de los encargados, pues no están forzados legalmente a realizarla. Sin embargo, se detectó la existencia cierta presión moral dentro de la comunidad científica por reconocerlos.

Otro punto importante para la colaboración son los congresos, que tienen la virtud de difundir y divulgar el conocimiento, al mismo tiempo que establecer un espacio y un momento idóneos para generar relaciones interpersonales y, de esta manera, posibles colaboraciones futuras.

Los congresos son espacios que nutren y agregan valor a sus participantes. Si el congreso es sobre una disciplina en específico, se gana en profundización y se conoce qué se hace dentro del mismo gremio; mientras que si el congreso es sobre un tema en particular, las distintas perspectivas que se presentan ayudan a ampliar el panorama sobre el mismo.

El trabajo en red permite complementar las investigaciones individuales o de grupos distintos. El complemento mediante la colaboración implica una mayor profundidad y/o una mayor extensión en lo que se estudia, cuestión que podría desembocar en un impacto más grande y significativo para la sociedad.

Las innovaciones generadas por la colaboración y por las relaciones que se generan en congresos, se pueden ubicar en la manera en que los alumnos proyectan su aportación dentro de sus disciplinas: usualmente giran en torno a la eficiencia, la precisión y la rapidez de los métodos de investigación, llegando a nuevas temáticas y expandiendo los límites disciplinarios.

Existe una discusión larga y profunda sobre la división de la ciencia en básica y aplicada. Entre las definiciones que encontramos entre los investigadores, podemos decir que la primera se encarga fundamentalmente de realizar investigación que genere conocimiento científico sobre un tema en particular; mientras que la segunda busca utilizar ese conocimiento para resolver problemas o para ofrecer algún servicio. Así, mientras que la ciencia básica generalmente se dedica a aumentar y actualizar el conocimiento científico, la ciencia aplicada puede utilizar conocimientos que, aunque viejos, sirven directamente para algo.

Los investigadores ubican que los centros de investigación promovidos por el CONACyT tienen como objetivo principal resolver problemas reales en la sociedad mexicana:

“En el resto del mundo yo le diría que no existe la ciencia básica, como tal, nadie dice ‘yo hago ciencia básica’, todo el mundo resuelve problemas de ciencia básica para poder llevar a cabo sus transferencias tecnológicas o encontrar cosas nuevas que tengan interés tecnológico”(O1A_P24, 2013).

Sin embargo, la urgencia que representan muchos de estos problemas no puede ser atendida de una manera tan eficiente como se esperaría. Menciona un investigador: “es algo que debería fomentarse un poquito más, mucha investigación se quedan los cajones y eso no es útil” (O1A_P4, 2013).

Nos relatan que para validar un paquete tecnológico, tardan mínimo un año, que sería un ciclo agrícola. Sin embargo, validar interna y externamente llevaría, por obvias razones, más tiempo. Para comercializar alguna tecnología, se requieren mínimo de cuatro años más el registro, la promoción, la distribución, etcétera. Así mismo, la generación de una planta transgénica tarda aproximadamente 10 años.

La investigación aplicada, al buscar resolver problemas concretos, requiere identificarlos previamente. Para ello, los investigadores utilizan ciertos recursos para orientar sus aplicaciones. Generalmente, la captación de demandas es hecha por organizaciones como la Fundación Produce y es decretada también por los planes políticos del momento. En el plan de desarrollo generado municipal, estatal y nacionalmente, se

selecciona las áreas prioritarias a atender, y es con base en eso que los investigadores justifican proyectos, puesto que si no aportan al curso propuesto, el financiamiento es complicado.

La divulgación, difusión, vinculación

En una de las primeras entrevistas que apliqué, un investigador me preguntó sobre los nombres de unos futbolistas y, enseguida, me pidió nombres de científicos mexicanos reconocidos a nivel internacional. Después de mi vaga respuesta, comenzó a exponer la manera en que los científicos no son valorados por una falta de 'sensibilización' de la sociedad en general.

Para ello, distintos investigadores narraron procesos mediante los que se relacionan con grupos de no-científicos. La divulgación es la manera en que los investigadores buscan exponer su trabajo a la sociedad, generalmente lo hacen hablando de los posibles beneficios que pudiera tener su investigación. La difusión, a diferencia de la divulgación, no tiene como principal objetivo la legitimación de la investigación en la sociedad, sino únicamente que se conozca qué se hizo y/o se está haciendo. Por último, la vinculación consiste en las relaciones directas con distintos grupos de la sociedad a los que puede nutrir y de los que se nutren los investigadores.

Por ejemplo, en el INIFAP Celaya se realizan los llamados 'días de campo', que consisten en poner distintos stands propios y ajenos. Los propios tienen información de las investigaciones que se están realizando y de los productos y tecnologías a los que se ha llegado; mientras que los ajenos pueden ser de casas comercializadoras de productos agrícolas o de agroindustrias. Así mismo, en ocasiones hay stands de organizaciones como la Fundación Produce o de productores como los llamados 'sistemas producto'. La invitación a estos días de campo es abierta, aunque se piensa dirigida a productores que puedan asistir para conocer las tecnologías y productos existentes, cotizar y comparar opciones y vincularse con organizaciones.

Este tipo de acciones, son una respuesta de los investigadores para su legitimación dentro de la sociedad. Como menciona uno:

“si queremos que la sociedad sienta que la ciencia o los científicos son importantes, tiene que haber algo de regreso, mientras no sea algo tangible para ellos, los científicos seguiremos siendo bichos raros y sin importancia, entonces eso es lo que hay que hacer (...) realmente el propósito, es llevar cosas a la gente” (O2B_P1, 2013).

La transferencia de tecnología

Retomando que el quehacer científico está clasificado en dos grandes rubros: la ciencia básica y la ciencia aplicada, podemos decir que la primera busca generar conocimientos mediante la investigación; y la segunda busca utilizar esos conocimientos en la resolución de problemas. Las maneras de utilizar los conocimientos son diversas, pero es posible generalizarlas en una palabra: tecnología.

Las técnicas son las maneras en que hacemos las cosas, los conocimientos prácticos, el saber cómo. Por tanto, en la tecnología se materializan estos conocimientos y, al mismo tiempo, exige nuevos conocimientos sobre cómo utilizar esa tecnología:

“La tecnología es un artefacto replicable con aplicación práctica y el conocimiento que permite desarrollarlo y usarlo. Se manifiesta en: nuevos productos, nuevos procesos y sistemas; incluyendo el conocimiento y capacidades que se requieren para entregar las funcionalidades reproducibles (Dodgson et al, 2008).

Cuando la tecnología es elaborada mediante el conocimiento científico, los alcances suelen ser mucho más amplios y la comprensión de su funcionamiento muchas veces resulta irrelevante para el usuario mientras cumpla el uso esperado. Si “mi conocimiento de la vida cotidiana se estructura en términos de relevancias” (Berger y Luckman, 2008:62), las tecnologías que utilice lo harán también.

Es por ello que el filósofo alemán Jürgen Habermas, expone:

“Las informaciones que provienen de las ciencias experimentales estrictas solo pueden entrar en el mundo social de la vida por la vía de su utilización técnica, es decir, como saber tecnológico: sirviendo entonces a la ampliación de nuestro poder de disposición técnica. No se mueven, pues, al mismo nivel que la autocomprensión que orienta la acción de los grupos sociales. De ahí que para el saber práctico de esos grupos (...) el contenido informativo de las ciencias (...) solo puede adquirir significación por el rodeo de las consecuencias prácticas” (Habermas, 1965:115-116).

Considero falso el determinismo de Habermas, al decir que *solo* pueden entrar al mundo social o *solo* adquieren significado por su practicidad; sin embargo, retomo la utilización técnica como la posibilidad más básica y relevante en materia de transferencia de tecnología. Cabe aclarar, que existe la *difusión* o *transmisión* del conocimiento, procesos mediante los cuales el conocimiento científico es comprendido por no expertos.

Uno de los procesos que tienen un impacto más directo en sectores relevantes para la sociedad en general, como los ámbitos productivos o de salud, es la transferencia de tecnología y de conocimiento.

En términos generales, detectamos en la revisión bibliográfica que la concepción más común de la transferencia de tecnología y de conocimiento es la económica: se piensa en términos administrativos y como un proceso comercial de cesión de licencias o derechos de uso de propiedad intelectual. Sin embargo, desde las ciencias sociales y desde las entrevistas a los investigadores de la Red, podemos afirmar que la protección de patentes no determina el uso ni el no uso de las innovaciones, así como la vinculación no depende solamente de los intereses económicos de los involucrados, sino que: “la transferencia refiere a los vínculos, interacciones e/o intercambios²⁰ cooperativos de información, conocimiento y tecnología²¹ que establecen dos o más organizaciones para trasladar *know how*, conocimiento técnico y científico y/o tecnología de una configuración organizacional a otra” (Stezano, 2010:1).

Entendiéndolo así, los factores históricos, organizativos y simbólicos también influyen; son diversos y pueden motivar o inhibir la transferencia. Por ejemplo, como se verá más adelante, hay experiencias que se utilizan como relatos que transmiten aprendizajes para hacer o no hacer ciertas cosas, como lo fue un fraude hace años en el ejido y que provocó la desconfianza de depositar dinero para algún proyecto. De la misma manera, este tipo de factores dan pistas de la mejor manera en que se pueden realizar la transferencia, ya sea comercialmente, formalmente o de manera informal. Stezano las define:

- Las transferencias comerciales se refieren a las que involucran un pago monetario por el desarrollo de alguna tecnología o proceso. Suelen darse en

²⁰ El vínculo se puede comprender como una relación establecida de manera intencional entre dos o más actores o sistemas. La interacción como alguna operación que se ejerce recíprocamente entre dos o más actores o sistemas. El intercambio es la acción y efecto de cambiar, de dar y recibir. Definiciones basadas en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, consultado en: [<http://lema.rae.es/drae>] a agosto del 2014.

²¹ Estos tres conceptos, para entenderse en relación con la transferencia, deben ser tomados como activos (*asset*), como útiles y agregadores de valor: la información se entiende como el conjunto de datos que aportan algo nuevo, el conocimiento deviene del procesamiento de esa información comparándola y relacionándola con otra, mientras que la tecnología es la consolidación material de lo anterior (Dodgson et al, 2008).

el sector privado, vinculando las empresas y las industrias con las universidades y los centros de investigación, logrando mejorar la eficiencia de las primeras y generando recursos para los segundos.

- Las transferencias formales están mediadas por un convenio en el que se especifican sus condiciones aunque no haya una transacción financiera directa; por ejemplo, puede darse el caso en el que los científicos transfieran cierta tecnología a algún productor que preste sus parcelas como campo experimental, de manera que los primeros logran probar sus conocimientos y validar esa tecnología que pueden o no después comercializar, y el productor obtiene esa mejora productiva invirtiendo el uso de esa tierra.
- Las transferencias informales se efectúan cuando no hay un convenio o relación legal entre las partes. Parece ser muy común en el sector de la agricultura y puede observarse en aquellas tecnologías o conocimientos que organizaciones divulgan mediante ciertos programas. Por ejemplo, las organizaciones interesadas en la sanidad vegetal o las asociaciones civiles de desarrollo comunitario hacen programas en los que van transfiriendo tecnología en la medida en que vean que hay respuesta de los productores (Stezano, 2012).

Por cualquiera de las vías en que se dé una transferencia, todas ellas “implican problemas de coordinación derivados de las distintas orientaciones culturales e incentivos de los actores y de la incertidumbre que les supone la cooperación” (Feldman y Kelley citado en Stezano, 2012:146). Por ello, y en búsqueda de reducir los problemas de coordinación entre los grupos implicados en la transferencia, enseguida se buscará describir la orientación cultural, las motivaciones de los investigadores y las maneras en que reducen la incertidumbre para poder vincularse con alguien externo a su organización.

Según Stezano, quien ha realizado una sistematización de estudios que tratan la transferencia, menciona que los enfoques menos abordados son:

- Las dimensiones relacionales y culturales de la transferencia.

- Las vinculaciones entre los elementos productivos e institucionales que favorecen la transferencia.
- Los mecanismos organizacionales e institucionales de intermediación que promueven la transferencia. (Stezano, 2012).

Por tanto, consideramos que este texto puede abonar de cierta manera a estas perspectivas sobre la transferencia tecnológica.

En síntesis, la transferencia tiene que ver con una relación de cierto tipo y con cierta forma entre organizaciones. Entendiendo a éstas como sistemas autopoiéticos, la decisión de establecer esta relación y de coordinarse con otro sistema, es tomada internamente de acuerdo con las posibilidades de sus propias estructuras y se hace tomando en cuenta la incertidumbre de no estar todavía acoplado estructuralmente con esa otra organización. Los criterios y las referencias con base en las que el sistema toma en cuenta sus posibilidades y busca reducir la incertidumbre externa, las experiencias y los conocimientos que las refuerzan y las prácticas que las van actualizando, o en pocas palabras, su sentido, va dirigiendo la orientación cultural de la organización. El poder explicitar todo este conocimiento tácito, brinda la oportunidad de transformarlo en búsqueda de una transferencia con mayor probabilidad de éxito.

La percepción de la transferencia

La aproximación que nos puede mostrar un panorama general sobre la transferencia de tecnología dentro de la Red, es conocer la manera en que la definen, la manera en que la hacen y los obstáculos que se encuentran o, por el contrario, el por qué no la realizan. Así, primeramente presentaremos las concepciones que encontramos en las entrevistas del diagnóstico realizado. Seguido de esto, describiremos la clasificación que se hizo sobre los grupos internos en relación con la transferencia. Por último, un análisis FODA resumirá la información expuesta.

La idea más general sobre la transferencia de tecnología, tiene que ver con el traslado de un conocimiento y/o tecnología del lugar en el que se produjo al lugar donde se podría aplicar:

“la transferencia de tecnología es la utilización de ese conocimiento que se genera en la universidad o en el centro de investigación por parte de un usuario final que la va a usar en un proceso productivo, puede ser una nueva variedad, puede ser un proceso, puede ser lo que sea, pero la idea es que el conocimiento que se genere aquí (.) finalmente llegue a algún producto, llegue a la sociedad en forma de un artículo -no quiero llamarlo de consumo porque suena como negativo- un producto que sea de beneficio a la sociedad y de beneficio a la empresa que lo produce, pero no solo eso, sino que tenga la disponibilidad a ese conocimiento generado por el centro de investigación. Si no se queda el conocimiento ahí, nunca pasa de una investigación científica y la sociedad no se entera, que encontremos la forma de desarrollarlo para obtener un producto y que además de una empresa se beneficie la sociedad, es lo que queremos ver, esa transferencia de conocimiento” (O2D_P1, 2013).

Así, ese traslado del lugar donde se produce al lugar donde puede impactar, está permeado por distintos intereses. En el caso de la cita anterior, percibe como negativa la dimensión comercial de una transferencia, lo cual encontramos en 8 de 27 investigadores:

“Desarrollar la tecnología en el laboratorio y transferirla sin ningún costo a las instituciones que van a ofrecer el servicio a la comunidad, esa sería la mejor transferencia de tecnología” (O1A_P8, 2013).

Al mismo tiempo, hay investigadores que la perciben desde el modo contrario, es decir, como elaboración de productos con carácter mercantil:

“Es desarrollar alguna técnica o procedimiento y poder esto venderlo o comercializarlo o divulgar cómo se puede hacer, de tal forma que otros sectores puedan acceder a esa tecnología o esa metodología o procedimiento, que lo implementen de manera exitosa sus empresas o para comercializarlo. Yo te mejoro un proceso porque obtengo una prueba de diagnóstico que es bien eficiente, *toma sector salud yo te la doy*, para mí eso es transferencia de tecnología. Hay diferentes niveles” (O1A_P13, 2013).

“Transferencia aquí es cuando uno puede llevar la idea, o el producto en general al mercado” (O1A_P10, 2013).

A diferencia de ambas posiciones, se encontró la percepción en la que es irrelevante la vía de esa transferencia, siempre y cuando sea la explotación real del producto que se generó. Es decir, que la transferencia debe tener un énfasis en el uso de la tecnología o conocimiento generado por el investigador:

“Es un punto crítico para poder transferir la tecnología, que no solamente les importan los números sino realmente obtener un beneficio de lo que se generó. Entonces generar conocimiento, generar un proceso y ese proceso transferirlo para que sea explotado” (O3A_P3, 2013).

De esta manera, el proceso de la transferencia de tecnología no implica solo el traslado de un contexto a otro, sino el uso del producto. Siguiendo esta línea, encontramos otra percepción que define a la transferencia como un mecanismo para lograr ese uso:

“Tiene que haber un mecanismo para que ese método de diagnóstico desarrollado por nosotros lo aplique la gente que lo necesita. Eso es lo que yo llamaría transferencia de tecnología, el mecanismo de cómo ese método llega a quien lo necesita” (O1A_P6, 2013).

“Básicamente es encontrar los mecanismos, los medios adecuados, para que a final de cuentas la tecnología que tú generas llegue a quien tiene que llegar, para mí lo importante sería eso, que lo que tú generas llegue al sector adecuado, de forma oportuna, y que sea utilizada, adoptada y validada” (O1B_P1, 2013).

Esto amplía de cierta manera la concepción de la transferencia de tecnología, yendo desde la generación y validación, hasta la adopción y el uso por parte del usuario. Hablamos entonces de un proceso de ciertas etapas, como bien describe un investigador:

“Lo que se hace aquí, por lo que veo, es que se hace la investigación, por ejemplo se tienen un maíz por hibridación que tiene un rendimiento de 40 t por hectárea, por decir, ya alguien lo sacó, pero hay una parte que valida esa tecnología. Se pasa a otra área que la valida, por la misma persona que obtiene esa muestra válida, y ya una vez que esté validado que sí funciona en todas las condiciones lo pasa ahora hacia transferencia, que es promocionar este maíz, darlo a conocer al productor. Trabaja con el producto en capacitación, monta experimentos en diferentes parcelas que le dan ellos o que se pueden hacer aquí, e invita a los productores. Los productores vienen o ellos van, montan sus técnicas y se dedican casi exclusivamente a eso. Les enseñan a mejorar...”(O2A_P4, 2013).

Vemos entonces, que se realiza el proceso de investigación, de validación y de contacto con los productores, a los cuales se les busca capacitar para que usen en sus parcelas o en su producción esa tecnología o conocimiento. Otro investigador amplía aún más el proceso de transferencia, mencionando que el verdadero éxito de ésta se logrará cuando el usuario la use en periodos largos de tiempo, es decir, que la incorpore realmente a su proceso productivo:

“el mantener el vínculo por el tiempo suficiente hasta que ya esté funcionando, porque no le puedes decir, bueno pues yo ya se los transferí y ya no es mi responsabilidad... técnicos que vayan y vean el campo, si lo están aplicando bien, si no han tenido problemas ¿por qué no les das una vuelta a ver? O sea, que se mantenga el vínculo por un tiempo suficiente para asegurarse que la cosa funciona bien y no que ‘yo ya entregue, ya no me pregunten, ya si no les funciona pues es su culpa’, así no tiene sentido... que no se desvincule, que se mantenga el proceso hasta que se asegure el logro o el objetivo” (O3A_P2, 2013).

De esta manera, se pueden identificar la percepción limitada y la percepción ampliada de la transferencia de tecnología. Se habla de una percepción limitada porque no se está tomando en cuenta los procesos de aprendizaje que implican la exteriorización (hacer explícito el conocimiento tácito) y después la interiorización (hacer tácito el explícito) como propone Nonaka y Takeuchi (1995).



Figura 4. Transferencia de tecnología limitada.

Elaboración propia con base en definiciones de investigadores de la Red Biómica.

La investigación consiste en la generación científica de conocimientos. La etapa de la generación, es cuando se materializan esos conocimientos en la tecnología. La etapa de validación consta de dos sub-etapas: la interna y la externa; la primera es cuando se prueba la tecnología en medios controlados (laboratorios, invernaderos) y la segunda en medios no controlados (en campos experimentales o parcelas). Y, por último, el proceso mediante el cual se da el contacto con algún grupo y se le transfiere la tecnología.

Sin embargo, la percepción ampliada involucra más etapas:



Figura 5. Transferencia de tecnología ampliada.

Elaboración propia con base en definiciones de investigadores de la Red Biómica.

En este esquema, lo que antes se entendía como transferencia se concibe solo como el traslado de la tecnología de un contexto a otro, de lo cual le sigue el proceso de adaptación a ese nuevo contexto. Con ello, la adopción por parte del grupo que la recibe y, por último, la incorporación mediante la sistematización de su uso en actividades cotidianas. Así, la transferencia de tecnología involucra verdaderamente al grupo que la recibe y no culmina hasta la incorporación de la tecnología por ellos.

Aparte de la definición de la transferencia, encontramos diferentes posiciones entre los investigadores en los obstáculos que se les presentan al hacerla o por los cuales no la realizan. De esta manera, se tomaron respuestas de 27 investigadores para generar varios perfiles o posiciones generales de acuerdo con ciertos patrones en sus quehaceres, oportunidades y necesidades. Así mismo, se irán resaltando ciertos presupuestos de los investigadores que forman parte de su sentido y, por tanto, influyen en la práctica de la transferencia tecnológica.

Primeramente, el grupo se divide en dos grandes perfiles: los que realizan y los que no realizan la transferencia de tecnología. Los que sí la realizan, se agruparon de acuerdo a los obstáculos a los que se enfrentan al hacerlo. Mientras que los que no la realizan, se agruparon de acuerdo a las razones por las cuales reportan no hacerla.

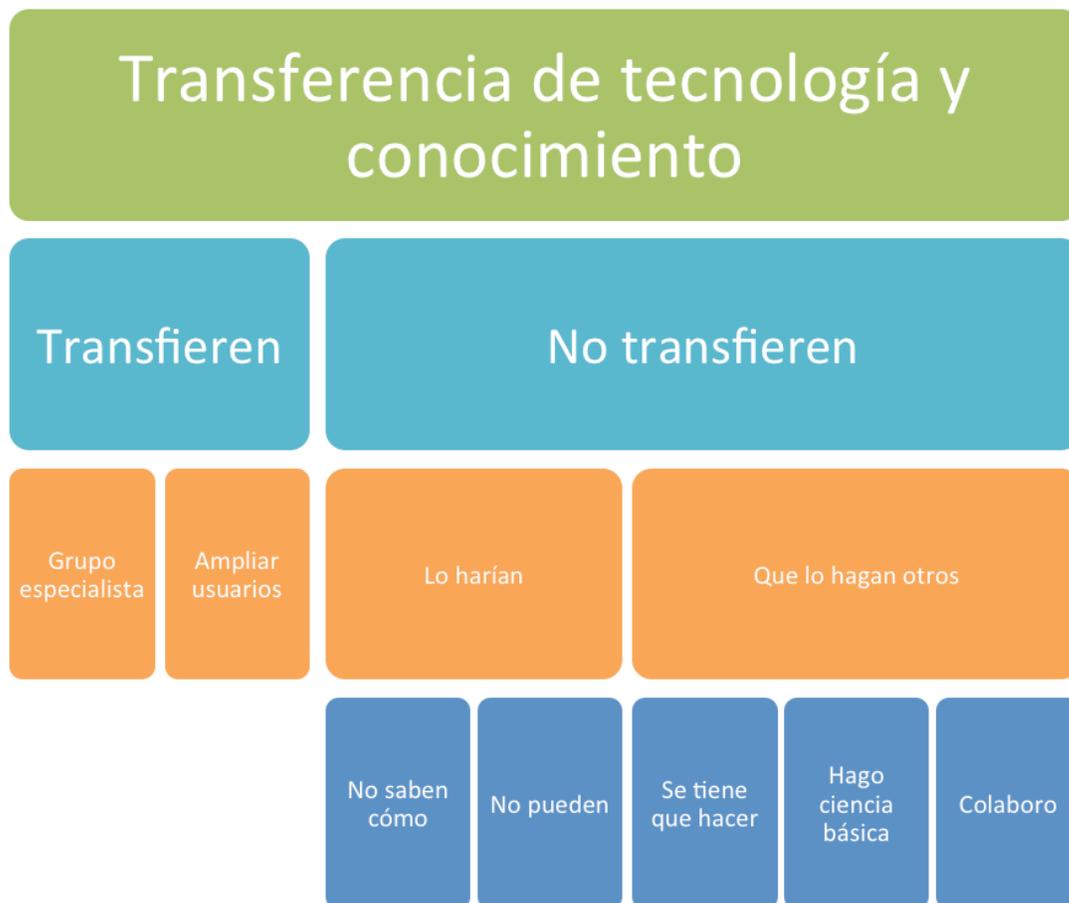


Figura 6. Clasificación de posturas ante la transferencia de tecnología

Elaboración propia con base en definiciones de investigadores de la Red Biómica.

Los que transfieren

Los investigadores que sí hacen transferencia son únicamente cuatro y pertenecen a tres instituciones: el IPICYT, el INIFAP Celaya y la UAQ, en las facultades de química e ingeniería.

Primeramente se registraron las motivaciones para hacer la transferencia de tecnología, con el fin de conocer si tenía que ver con un estímulo económico o tenía que ver solo con la intención de impactar en algo en la sociedad. Encontramos las dos posiciones:

“Una cosa muy importante que a lo mejor nos falta en México es darnos cuenta de que esto necesita dinero, la transferencia tecnológica se basa en cuánto dinero puede uno obtener, no para uno mismo, tal vez para la universidad o para la empresa, para lo que sea, porque nadie hace transferencia tecnológica por el bien de la humanidad, esa es la verdad” (O1A_P23).

Y, al contrario, un investigador que transfirió menciona:

“Los procesos que le digo no me han dado un peso de los productores, pero a ellos ya les está dando millones. Yo estoy contento porque algo que se hace aquí se está viendo allá, aunque yo no estoy disfrutando nada. Eso es transferencia, ser transferida esa técnica para que ellos puedan hacer cosas” (O1A_P16, 2013).

Todos ellos, sin embargo, exponen diversas dificultades y obstáculos que se han encontrado en el proceso. Las cuestiones más problemáticas, relatan, giran en torno a la relación con los usuarios:

“Fácilmente es llevar al productor la tecnología, por ejemplo una variedad de trigo, llevarla al productor me refiero a dársela, decirle que aquí está y que es una opción que tiene para sustituir a la que actualmente tiene, qué características tiene, que es más productiva y más resistente enfermedades, entonces eso es transferencia de tecnología de nuestra parte. Darle esa tecnología para que el productor la utilice, que es lo más complicado porque implica *romper la mentalidad* de 30 años que ha sembrado una variedad” (O2A_P1, 2013).

Se resalta ‘romper la mentalidad’ porque esto puede implicar un presupuesto de los investigadores: que a muchos usuarios no les interesa ningún tipo de cambio y prefieren, por decisión intencional propia, seguir con su tradición.

Otro de los grandes obstáculos para los que realizan procesos de transferencia, es tener en cuenta a quién se la están transfiriendo, pues aunque lo hagan, consideran limitado el impacto que social que generan:

“Lo que llamamos transferencia a mí no me queda tan claro que sea realmente una transferencia. Aquí se supone que hacemos mucha transferencia, pero lo que hacen es generar una tecnología o

adaptan algo y lo ponen con *uno, dos o tres productores*, los productores hacen un día de campo, lo demuestran a otros y ya está transferido. Yo creo que *va mucho más allá*, de hecho no creo que tengamos el personal suficiente, en cuanto cantidad y la calidad, capacitado para hacer transferencia” (O2A_P1, 2013).

Vemos entonces, que varios investigadores de la Red tienen la concepción ampliada de transferencia de tecnología y eso implica que se toma en cuenta al usuario y, por tanto, también se reconocen las limitantes desde lo que ellos pueden y saben hacer, hasta el nivel del impacto que pueden generar.

Por tanto, las dos necesidades más significativas que ellos detectaron fueron: la inclusión de un grupo especialista en transferencia de tecnología y la ampliación del perfil y el tipo el usuario al que se le puede transferir.

1. Inclusión del grupo especialista

El alto nivel de especialización que tienen los investigadores les ha hecho notar, así como lo hacen en sus investigaciones, que la transferencia implica dimensiones para ellos desconocidas. Se reconoce, entonces, que quien genera la tecnología difícilmente puede transferirla y se propone que un grupo especialista:

“El grupo de personas especializadas, un departamento dedicado exclusivamente a la transferencia y a la evaluación del impacto del sistema. No que quede en manos de quien la genero, en mi opinión, eso no es posible... Requerimos la persona o el especialista que haga el link, y creo que en la red, de hecho la incorporación del grupo de trabajo de ustedes de antropología, la parte social, se me hace increíble, es algo que nos urge y que lo necesitamos. Somos gente ultra especializada en un área, algunos que tienen la capacidad dan el salto y pueden hacer algunas actividades, pero para muchos de nosotros nos cuesta mucho trabajo y somos más lentos” (O2A_P1, 2013).

El investigador hizo alusión a nosotros, denotando que el grupo especialista sería en ‘la parte social’ pues pareciera que, como en su tradición disciplinar se da un gran peso al control de variables, la inestabilidad e imprevisibilidad de la parte social la detectan como problemática.

“También para esa innovación, en donde yo pondría transferencia de tecnología, a veces de lo que carecemos es de tener a las personas que nos ayuden a eso: sociólogos, economistas, que nos ayuden a ver eso que nos hace falta a nosotros” (O2A_P2, 2013).

Así mismo, algunos de ellos relatan haber tenido ya problemas en la parte social no solo como dimensión de investigación sino como los procedimientos y las rutas de acción para comenzar proyectos con ciertos grupos sociales:

“Debe de haber especialistas que transfieran esta tecnología, a lo mejor los tiene la Universidad pero yo no lo sé, a lo mejor aquí en la facultad hay, pero si deberían tener el conocimiento para poderlo hacer: no puedes entrar a las comunidades así como Pedro por tu casa para hacer la transferencia de tecnología, necesitas tener la autorización y el permiso... y qué le vas a entregar a esa comunidad, porque sino la que va quedar mal es la UAQ, no nosotros” (O1A_P5, 2013).

Algunos, tienen técnicas estandarizadas para el contacto con las comunidades o grupos de productores. El INIFAP por ejemplo, utiliza la figura de ‘productor líder’.

“El productor líder es aquel que siguen todos los otros productores, si el productor líder siembra una variedad, *estamos seguros* de que muchos otros productores van a sembrar esa misma variedad casi casi (...) lo malo es que si el productor líder no hace las cosas bien, nosotros tenemos que estar ahí monitoreando todo eso” (O2A_P1, 2013).

Esta figura es interesante, puesto que pueden existir muchos tipos de liderazgo. Seguramente existen líderes que se han convertido en tales por el consejo y la solidaridad con otros productores, pero también hay otros que son líderes por su posición económica o simplemente por la importancia de su apellido en la historia de la comunidad. Los diferentes tipos de liderazgo también nos pueden dar pistas sobre qué tan probable será que lo sigan los demás productores. Esta falta de control de variables mencionada anteriormente, hace también que este tipo de técnicas tienen que tener ciertas especificaciones para poder estandarizarse y que sean aplicables en muchos contextos.

Otros investigadores, hablan del grupo de especialistas más como las organizaciones intermediarias que definimos anteriormente, que tienen un contacto cotidiano y son una instancia cercana hasta geográficamente para la atención continua. El papel de un grupo con estas características, sería el seguimiento y la capacitación constante de los usuarios:

“...como vas a asegurarte de que sí lo va a utilizar de una manera apropiada, que va a manejar todo el sistema y que *no va a depender de ti ya en un futuro*, entonces eso implica tal vez preparar técnicos, sería que tú facilites el proceso, incluso puede ser transferencia de tecnología que no la produjiste tú, pero que tú se la puedes presentar al consumidor que una manera que ya la pueda utilizar” (O3A_P2, 2013).

El asegurarse de que ‘no dependa de ti’, implica procesos de enseñanza y aprendizaje, así como de contacto constante para resolver dudas y tener un monitoreo de todo el proceso. Ejemplifican el antiguo rol de extensionista²² como aquello que ahora hace falta:

²² Para más información véase (FAO, 2001), donde se describen varias actividades propias del extensionista como el familiarizarse con los productores, entender el mercado local, ayudar a entender a los productores

“Debe de haber una persona intermedia entre el que recibe la tecnología y el que hace la tecnología para que *se hable el mismo idioma*, no tenemos gente. Siempre ha sido el problema, en el INIFAP tenemos un problema gigante, que tú hacías el trabajo de investigación, ¿y quien se lo va a dar a la gente que en realidad lo está necesitando? Porque yo no tengo ni el tiempo ni el conocimiento para poderlo hacer, entonces había un grupo dentro de la Sagarpa que hacía esa transferencia de tecnología” (O1A_P5, 2013).

“Lograr la comunicación entre el científico y el productor, ahí hay un puente que antes, en el caso de la tecnología agrícola que resolvía el extensionista, que podía ser un interlocutor válido, que *entendía al científico y entendía al productor*, falta ese puente, falta generarlo” (O1A_P9, 2013).

El ‘entender’ que menciona el investigador, implica una traducción de lenguajes provenientes de diferentes grupos socioculturales. Precisamente, el puente al que se refiere, tiene que ver con reducir la incertidumbre que a un investigador le genera trabajar con gente que no lo ‘entiende’ en su lenguaje y viceversa.

“(Un investigador) de repente encuentra organismos benéficos en la agricultura. Entonces hablábamos con el campesino: ‘oiga deme chance de probar esto en sus parcelas’. Imagínate que te encuentras con un cuate así bien rústico que te pregunta ‘¿y usted quién es?’ Pues hay que encontrar primero esa parte del contacto, sensibilizar a la gente y a veces no todos tenemos esa parte” (O1A_P2, 2013).

El contacto con ese productor preguntándole al investigador ‘quién es’, resulta ya una dificultad para poder establecer la relación. Posiblemente el productor no conozca el área de estudio del investigador –como generalmente sucede con los antropólogos- o quizá no conozca la institución de la que proviene. Por tanto, el investigador tiene que comenzar a explicar ‘a qué viene’, cuestión que consideran también difícil de explicar en términos coloquiales.

Otra manera en que se ve al grupo de especialistas que pudiera incluirse, es siendo gestores del conocimiento. Esto es, básicamente, con la capacidad de gestionar las maneras en las que se puede generar, divulgar, vender y consumir bienes intangibles, como el conocimiento, y cómo aprovecharlos de una mejor manera en términos de eficiencia y productividad.

“Tampoco me queda muy claro cuáles son los mecanismos que se utilizan para detectar cuáles necesidades tenemos, es decir muchas veces las convocatorias, no sé todas, pero las que yo he sabido, el investigador gestiona y dice cuál es la necesidad, se retroalimentan, y al rato sale la convocatoria con un hombre, estaba para ti porque uno lo gestionó, pero yo no creo que esa sea la manera más adecuada. En mi opinión debería haber un grupo que a nivel nacional esté detectando necesidades y diga: ‘a ver para esta región se necesita esto, éntrenle’. Pero es al

cómo se fijan los precios y asesorarlos en el uso de tecnologías de producción y variedades de semilla. Documento consultado en la página web: [<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/004/x8826S/x8826s00.pdf>]

revés, nosotros retroalimentamos, y a veces cae en un círculo vicioso en el que el investigador sabe hacer algo y dice: 'ah bueno, como yo sé hacer esto, me invento un problema o trato de adaptarlo a una problemática', y lo convierte en una convocatoria para que le den recursos. Se vuelve un círculo vicioso y no al revés. No es una solicitud de un usuario directamente. Yo genero el problema en base a lo que conozco y la solución, y se vuelve un círculo vicioso" (O2A_P1, 2013).

Entonces, el grupo gestor posiblemente podría romper con lo que los investigadores denominan su 'círculo vicioso'. Generalmente provocan o construyen sus propias problemáticas y se coordinan para generar convocatorias que, de antemano, ellos saben que podrán resolver con los conocimientos con los que ya cuentan. De cierta manera, podría decirse que es un mecanismo de generar plusvalía a su labor: se invierte el mismo conocimiento pero se aumenta el currículum, los puntos, los estímulos y los propios recursos, para aplicar estas soluciones preestablecidas. Cabe aclarar, que esto se realiza por las condiciones de recursos temporales y monetarios en las que tienen que restringir sus alcances de investigación.

Uno de los investigadores propone tareas como el monitoreo tecnológico: tener un registro vigente y actual de los proyectos a nivel mundial para no hacer lo que otros ya están haciendo; para no hacer lo que otros ya han hecho; o, en todo caso, para no hacer lo que a otros no les ha funcionado y aprovechar lo que sí les ha funcionado.

"Me gustaría también tener apoyo no necesariamente en la parte científica sino en lo que decíamos de vinculación, sobre todo, una especie de monitoreo tecnológico que nos ponga en contacto... creo que es el servicio que generalmente no se cuenta en México y que es importante para que no estemos perdiendo tiempo en algo que ya se hizo o ya está desarrollado o alguien lo está haciendo ya. si hay oportunidades pero a lo mejor hay unas que no vale la pena abordar" (O2A_P1, 2013).

De tal manera, el grupo como gestor de conocimiento tendría la necesidad de estar al tanto del marco jurídico relacionado con la propiedad de derechos intelectuales, de tener un inventario amplio de patentes a nivel mundial y nacional en las temáticas trabajadas por los investigadores de la Red.

Estas propuestas de grupo: científicos sociales, organización intermediaria y gestores de conocimiento, son huecos que los investigadores detectan al realizar la transferencia de tecnología. Son puentes que encuentran útiles y necesarios para hacer una transferencia efectiva y exitosa. La especialización del científico en la generación de conocimiento y tecnología aplicable, le hace reconocer que se requiere un grupo de especialistas en el

proceso de transferirla: algunos en la parte social, otros en la parte de gestión y administración, y unos últimos en la parte técnica.

2. Ampliación del usuario

Las políticas públicas y las convocatorias por financiamiento exigen la selección de los usuarios a los que se les transferirá la tecnología y, al mismo tiempo, ponen las métricas para calcular el impacto que se tuvo en tal proyecto. Por ello, los investigadores toman distintas estrategias para el financiamiento de sus proyectos y hablan sobre el impacto al que pueden llegar.

Una de las instancias a las que más se recurre para financiar proyectos de transferencia, es a las Fundaciones Produce, la cual está en contacto con organizaciones de productores y saca convocatorias de acuerdo a las necesidades detectadas en algún alimento o semilla.

“Hay oportunidades con las Fundaciones Produce, compites para un proyecto propio, te dicen el tema es tal... y si ya tienes algo, tienes herramientas para proponer y transferirlas. Haces una propuesta y la Fundación Produce que dice ‘tienes tantos miles de pesos, puedes empezar a trabajar, nada mas dime quiénes son tus beneficiarios, tu producto’ y todo lo que conlleva una propuesta de proyecto” (O2A_P4, 2013).

Sin embargo, no siempre sucede en ese orden: presentar el proyecto y después buscar los posibles beneficiarios, sino que la mayoría de las veces para registrar un proyecto se requiere del mutuo acuerdo con alguna organización de productores o con una empresa.

“Cuando se van a hacer algunos de estos proyectos en SAGARPA se acercan las asociaciones de productores de Chile que son organismos grandes, poderosos y tratan de impulsar ese tipo de agricultura altamente industrializada, mecanizada y agarran la investigación en esa área” (O2D_P1, 2013).

Esos organismos, ya sean empresas o productores, con los que se relaciona el investigador para concursar por estos proyectos, generalmente tienen un alto nivel económico. Esto se debe a que muchas de las convocatorias de las fundaciones o de las instituciones gubernamentales, piden que cierto porcentaje del monto del proyecto lo pongan los que después serán los beneficiarios, es decir, que sean inversionistas de la tecnología que se generará.

Algunos investigadores consideran que estas cuestiones reducen el verdadero impacto que pueden tener los conocimientos y las tecnologías que generaron:

“muchas veces la transferencia de tecnología se da con la empresa o con un grupo de productores con el cual metiste el proyecto, entonces a veces ahí nos quedamos cortos en la parte de que debería estar abierto al público, no solamente que se vea beneficiado el productor o la empresa sino que también debería ser abierto al público porque si no otra vez nada más estamos beneficiando a un cierto grupo que a veces no lo comparte con los demás” (O2C_P1, 2013).

A fin de cuentas, a los investigadores que realizan la transferencia tienen interés que su tecnología sea utilizada y ayude a resolver un problema de gran nivel. Por ejemplo, un investigador relata su intención de contribuir a solucionar algún gran problema de la agricultura en México:

“Porque luego tu plan es la agricultura en México, no es ayudar a la agricultor que está aquí, pero ya después no sé si el sistema te va orillando a que te alíes con el que te va a apoyar económicamente y ya resulta que ya nada más beneficias al que ya estaba más beneficiado que otros (...). Ojalá que se genere algo a largo plazo; debe quedar abierto al público, no solamente a los usuarios que participaron (...). Porque al final de cuentas muchos usuarios yo creo que están poniendo dinero, pero también se están beneficiando porque es dinero deducible de impuestos, etc. tampoco es que les debamos tanto” (O2C_P1, 2013).

Las fuerzas productivas de los grupos a los que se van a transferir generan una serie de condicionamientos que el investigador no sabe cómo focalizar para realizar su transferencia: la tecnología con la que ya cuentan, la extensión de tierra, la cantidad de personas que trabajan esa tierra, el ritmo al que lo hace. Por tanto, la imposibilidad de que un solo investigador genere tecnología apta para los distintos niveles de fuerzas productivas, provoca ciertos sesgos en la selección de usuarios.

“hay agricultores que tienen una hectárea, un pedacito, y este que siembran el mismo chile, el mismo, pero técnicas y todo totalmente diferentes y no se puede comparar, no se puede extrapolar ni pasar la información porque el otro lo planea todo para las 300 hectáreas que tiene, con los dos tractores que tiene, con el río, los plásticos y acá ni tractor tienen. Entonces la información, la investigación, en teoría, debería cubrir a todos, pero tampoco tenemos suficientes investigadores como para atender todos esos problemas. Desgraciadamente, como dicen, que el que tiene más saliva traga más pinole” (O2D_P1, 2013).

Siguiendo el ejemplo, es más fácil trabajar con un productor de alto nivel tecnológico y productivo que pueda disponer de una hectárea para prestarle al investigador como campo de experimentación y de validación de sus tecnologías, que con un pequeño productor, al que perder algunos surcos le genera un gran cambio en su economía familiar. Pues, como relatan:

“En el caso de los agricultores (...) hay desde el que tienen mucho, el que está en medio o el que no tiene la infraestructura y no tienen los apoyos. Entonces ciertamente, el que está en la parte baja espera a que el gobierno le ayude, porque ¿quién más lo va ayudar? Nosotros siempre

estamos buscando a las empresas o los agricultores que tienen más recursos porque son los que te van a dar a ti dinero; porque los que están hasta abajo dicen 'pues qué te voy a dar si no tengo nada'. Aparte, los agricultores con los que estamos trabajando ahorita, que es en Chile, estamos trabajando con ellos porque también le apuestan, vamos allá y te dicen 'mira de aquí para allá es mi área de investigación', 'mira estas tres hectáreas son áreas de investigación', pero tienen no sé cuántas hectáreas, 200 o más, 500 o más. Entonces, es fácil trabajar con ellos, de hecho probaron estas cosas y como vieron que si funciona me dijeron 'mira ponle a estos surcos otra vez', y son surcos grandísimos como de 400 metros de largo, entonces es más fácil que le apuesten porque saben que si funciona se lo pueden poner a todas sus hectáreas y si no funciona pues no pierden nada, pues tienen mucho dinero. Con ellos trabajamos porque ellos siempre tienen algunas hectáreas para el área experimental. (Los otros ...) son gente que trabajan en sus ranchos y es todo, mucho menos van a entender qué les ofrecemos o qué beneficios, entonces es una tarea un poquito más difícil acercarnos a ellos, porque éstos que son productores (grandes), es más fácil, de hecho te entienden mucho más, a ellos les hablas de fitoptora o del patógeno y ellos te dicen 'mira para esto le aplico esto', y como tienen un montón de dinero, por ejemplo la semilla que compran de Chile les sale como en tres mil dólares. Imagínate, estamos hablando como de 40 mil pesos en pura semilla; todavía no inviertes en la gente, en el terreno, en los peones, y ya. La otra vez nos decía eso una productora, es una mujer, que se gasta como 100 mil pesos nada más en sembrar, o sea, ya después viene lo de cortar o regar. Entonces dices, ¿cómo vas a pedirle lo mismo al que está esperando que le echen el agua de riego para jalarla? Entonces sí es un poquito complicado, pero también hay productores en la parte media al que tampoco accedimos" (O2C_P1, 2013).

Es mucho menos incierto trabajar con productores de alto nivel porque tienen más posibilidades de asumir los riesgos que puede implicar cualquier cosa que suceda con el proceso de transferencia de tecnología y esto, además que ya no es una preocupación del investigador que algo no funcione y poner en problemas económicos al productor, también tiene más recurso para trabajar. Y, no solo eso, sino que también se van generando relaciones de confianza entre los productores y los investigadores, como más adelante analizaremos.

Aparte de los recursos para competir en las convocatorias, está la problemática sobre el impacto que se pueda generar:

"Implica desde el proceso de la generación, porque tiene que ser en respuesta a una necesidad real, hasta el producto y que este producto se ha usado y genere un satisfactor en los usuarios, con usuarios me refiero a un sector grande de la población. Si es para uno, al menos está usando, pero debe ser un impacto sustantivo, un impacto medible y cuantificable, en cuanto alguno de los indicadores nacionales. Cuando se genere ese satisfactor a esos niveles, estamos hablando de transferencia. Poner parcelas y beneficiar a dos o tres productores no lo considero transferencia, y que al año siguiente ya no se utilice la tecnología, para mí no lo es" (O2A_P1, 2013).

El contraste entre los recursos que requiere y los resultados que genera, es la fórmula en la que se mide la eficiencia de los proyectos según la política pública. Y, como observamos, los investigadores también comparten la visión de generar esos grandes impactos sin necesidad de cerrarse a un solo tipo de usuario. Por tanto, la ampliación de los

tipos o las clases de usuarios requiere que aumente la capacidad de gestión para generar convocatorias sobre problemáticas de gran escala. Ahora, un problema de gran escala implica que está afectando muchas localidades de condiciones diferentes, por lo que se tendrían que tomar en cuenta las condiciones locales de producción para poder generar esos impactos más amplios medibles y cuantificables.

Los que no transfieren

Los investigadores que no reportan transferir tecnología, tienen diversas razones por las que no lo hacen. Sin embargo se tomó como primer criterio para clasificarlos, si estarían dispuestos o no a transferir en algún futuro. Así, el grupo se divide entre los que sí transferirían y los que prefieren que lo hagan otras personas.

1. Los que lo harían

Los investigadores que están dispuestos a transferir reportan los obstáculos por los cuáles no lo hacen. En términos generales, unos no transfieren porque no saben cómo hacerlo y, los otros, porque no pueden hacerlo.

a. Los que no saben cómo

El grupo que no lo ha hecho porque no sabe cómo hacerlo, está ubicado en el LANGEBIO, el INIFAP y la UAQ, en sus facultades de química y medicina.

Muchas de los obstáculos que se encuentran los investigadores que sí transfieren tecnología, son también razones por las cuáles otros investigadores no lo hacen. Para muchos, el saber que no hay un grupo de especialistas y tienen que acercarse solos a una comunidad, ya implica una problemática innecesaria para su labor.

Cabe aclarar también, que las áreas de especialidad de la Red Biómica son prioritariamente ciencia básica, por lo que en la formación de los investigadores no se brindaron herramientas para transferir.

“Lo malo es que el sistema te obliga, yo fui formado en investigación, mi área es la investigación, y ahora te dice que tienes que transferir y dices tú ‘¿cómo transfiero?’. No se transferir, yo sé generar conocimiento” (O2A_P1, 2013).

Estos investigadores sienten la presión de las políticas públicas para realizar algo aplicable y transferible. Se detecta una tendencia del financiamiento por proyectos que tengan beneficiarios directos o productos en el mercado:

“Ha sido claro que para nosotros, para poder concursar por financiamiento, algo que no solicitan todos estos organismos es que todo lo que nosotros estamos haciendo o mucha parte de ellos sea aplicado. A lo mejor nosotros hacemos como que si va a ser aplicado pero hasta ahí queda, a lo mejor la ventaja grande que tienen algunos investigadores es que muchas de las cosas que están haciendo puede llegar a ser aplicado, sin embargo no estamos preparados para eso. Podemos estar generando productos que pueden ser comercializados, pero no fuimos preparados para ello. Una vez que nosotros tenemos productos, se quedan en laboratorio y la siguiente etapa la transferencia de tecnología, en mi caso, yo no estoy preparada para eso, ni sé cómo hacerlo ni sé a quién recurrir, no sé nada. Lo que yo pudiera estar haciendo se está quedando y que pudiera ser viable o llegar a otro nivel, se está quedando en de laboratorio. En ese sentido me siento totalmente nula” (O1A_P21, 2013).

Aparte de saber con quién acudir o el procedimiento para comenzar una transferencia, algunos reportan la dificultad simplemente de traducir sus ‘preguntas biológicas’ o intereses científicos en investigaciones que resuelvan problemáticas sociales concretas. Es decir, que como investigadores tienen cierta especialidad que fueron definiendo por gusto, necesidad y demás circunstancias dentro de su sistema funcional, pero que resulta difícil poder hacer la conexión entre ello y las problemáticas regionales, nacionales o sectoriales, es decir, prever que el conocimiento que se vaya a generar pueda conectar con otros sistemas.

“A veces biológicamente pues es muy interesante, pero nos desconectamos de la realidad industrial y agrícola de México...los investigadores hemos tenido tradicionalmente ese problema, de que abordamos los problemas porque a mí me interesaban como pregunta biológica o como interés, no necesariamente para resolver el problema del usuario” (O2D_P1, 2013).

Siguiendo esta línea, algunos investigadores consideran que el problema es su desconocimiento de esos problemas a resolver, unos considerándolo falta de medios para conocerlos y otro como inconciencia de los propios usuarios. Los primeros reconocen:

“Yo creo que las personas que nos dedicamos a la investigación básica nos hace falta eso, cuál es la necesidad, cuál es el nicho de oportunidad. Mientras no sepamos eso...” (O1A_P17, 2013).

Conocer los nichos de oportunidad es también una tarea especializada para la cual no fueron específicamente capacitados. Como se mencionaba al principio del análisis de este grupo, estos investigadores expresaron obstáculos que los que si transfieren también detectaron:

“Concientizar a la gente es un problema fuerte para nosotros. Uno no tiene la experiencia para hablar con la gente del lugar” (O2B_P2, 2013).

Las dificultades de ‘hablar con la gente’ es llevar a cabo la parte social, o ‘el detectar los nichos de oportunidad’ como la parte de gestión de conocimiento. Sin embargo, notamos que el grupo que no lo realiza tiene un presupuesto distinto al que sí: se argumenta sobre la conciencia de los usuarios. Se considera que los investigadores saben resolver problemas, pero que así como los enfermos acuden al médico, se tiene que recurrir a ellos. Y entonces:

“Dependiendo de qué tanta conciencia tenga el usuario de la necesidad que cubre esa información, esa transferencia, ese cambio, ese proceso. A veces no tienen ni la menor idea de que lo necesitan, o con suerte no lo necesitan y uno lo ve como si lo necesitaran, entonces no lo usan” (O1A_P24, 2013).

Ese hueco entre lo que el investigador puede ‘alcanzar’ a ver como necesidad y lo que el usuario ‘no ve’ como problema, nos habla de la distancia entre sus dinámicas culturales, la diferencia del tipo de conocimiento con el que cuentan y la falta de acoplamiento estructural entre sus sistemas.

b. Los que no pueden

Los investigadores de este grupo mencionan que lo harían en un futuro pero que *no pueden hacerlo en este momento*. Se encuentran en el INIFAP, en el IPICYT, en la UMSNH y en la UAQ, en la facultad de ciencias naturales. Las limitantes para mencionar ‘no poder’ hacerlo son de un nivel distinto a las anteriormente mencionadas, puesto que tienen la disposición pero algo se los impide.

“Tenemos un problema gigante, que tú hacías el trabajo de investigación, ¿y quien se lo va a dar a la gente que en realidad lo está necesitando? Porque yo no tengo ni el tiempo ni el conocimiento para poderlo hacer” (O1A_P5, 2013).

La principal dificultad es la cantidad de recursos. Tanto el tiempo como los esfuerzos invertidos en mantener actividades de docencia y en cumplir los requerimientos que el SNI establece para sus miembros, limitan severamente las actividades de los investigadores. El estar en contacto con los productores, acudir con las autoridades necesarias tanto del usuario como de su propia institución, limita el tiempo y demás recursos con los que el investigador cuenta para cumplir las actividades que el SNI marca para tener bonos y demás.

“Como que una cosa es la resolución de los problemas nacionales, esa es una parte, y otra parte son los requerimientos que te están dando para mantenerte en el sistema nacional de investigadores” (O1A_P18, 2013).

“Uno como investigador tiene que estar haciendo todos esos trámites” (O1A_P2, 2013).

Entonces, como investigadores podrían recurrir a sus instituciones para solicitar que los trámites y el papeleo no sean su responsabilidad. Sin embargo, mencionan que:

“No existen las áreas de vinculación, toda la parte legal no está claramente establecida dentro de estas instituciones, no hay quien te apoye por ejemplo a escribir una patente, no hay quien sepa negociar. Yo tengo un descubrimiento o una patente y me dicen que lo vaya a vender yo, pues si quieres lo intento pero yo no sé vender” (O2B_P1, 2013).

Dentro de la mayoría de las instituciones no existe un área, departamento u oficina que esté disponible para realizar la gestión necesaria para la transferencia o para cuestiones de capital intelectual como las patentes, los convenios, etc. Los que no encuentran este apoyo, por medio de relaciones colaborativas, acuden a otras instituciones:

“Para hacer convenios de colaboración no lo podemos hacer como institución, son prácticamente cartas de intención o convenios (...). En realidad no hay la figura aquí en la institución, todo ha sido por medio de INIFAP, que si tienen esa figura, incluso la cuestión jurídica y todo eso, que no tenemos nosotros” (O2C_P2, 2013).

Aun cuando las instituciones que las tienen, la cuestión burocrática y de trámites implica un obstáculo para ellos. Los requerimientos, los formatos y el llenado de solicitudes para las cuales no está capacitado directamente el investigador:

“Es difícil convencer a las autoridades del beneficio de la tecnología, o más bien es complicado, no es que ellos no estén convencidos, es que el sistema administrativo normativo nos frena” (O1A_P4, 2013).

Dentro de una Red multiinstitucional, generan un alto nivel de incertidumbre las cuestiones normativas de cada institución. Notamos entonces que es necesario buscar una vía estratégica para lidiar con eso.

2. Otros la tienen que hacer

Algunos investigadores, debido a todo lo expuesto anteriormente, consideran simplemente que ellos no deberían realizar la transferencia de tecnología. Este grupo remarca todos los obstáculos que tienen los que sí la realizan y los que están dispuestos a hacerla, con la diferencia que su papel lo ven en la colaboración con quien quiera realizarlo.

Más que por recursos o conocimientos, marcan el límite hasta donde ellos quieren llegar: “También podría ser yo, pero si hay otra persona interesada que se dedique a eso, se lo pasaría”(O2A_P4, 2013). Es decir, que su labor la ven más dentro de su propio sistema que para la relación con los demás. Retomando: todo sistema autopoiético tiene como principio básico la producción de sus propios elementos, por tanto, es comprensible que se generen elementos dedicados a algunas actividades pero que tienen que encadenarse con elementos dedicados a otras para el cumplimiento del funcionamiento general del sistema.

Los investigadores que se autoidentifican como científicos básicos, también consideran como transferencia las actividades de difusión y divulgación. Es decir, lo que podría llamarse una transferencia interna:

“Tratamos de hacerlo de diferentes maneras, la asistencia a congresos es una de ellas, la participación en esas organizaciones, la vinculación con el sector oficial es otra, la difusión a través de artículos, a través de notas, libros, folletos, todo eso, lo practicamos. Desde luego pláticas por invitación, con frecuencia lo hacemos” (O1A_P4, 2013).

Así mismo, estos investigadores reparan en que la investigación básica aporta a la solución de problemáticas aunque manejen tiempos más largos:

“Nosotros tenemos nuestra carrera sobre la investigación básica, y creemos también que la investigación básica es muy importante porque a partir de ella tú descubres cosas que pueden resolver problemas, quizás no en lo inmediato, pero a mediano plazo, también con un potencial muy importante” (O1A_P18, 2013).

Los descubrimientos y la manera en que piensan su labor en relación con la solución de problemas tiene como presupuesto básico que: “Inevitablemente la investigación básica siempre nos va a llevar a alguna aplicación” (O1A_P13, 2013).

Sin embargo, así como los científicos aplicados reconocen un hueco en la vinculación con las instituciones y usuarios fuera de su propio sector, los científicos básicos detectan que:

“Hace falta un vínculo entre el conocimiento que generamos nosotros y el aplicado, porque yo este conocimiento [el genoma de una planta] se lo tendría que pasar a los agrónomos que hacen el mejoramiento en el campo, pero resulta que los agrónomos no entienden la información que yo genero, y yo no sé hacer lo que hacen los agrónomos. Necesito a alguien en medio que traduzca lo que yo genero, a algo que ellos puedan aplicar” (O2B_P1, 2013).

Las transferencias internas, la vinculación entre disciplinas se encuentran con el problema que vemos también al exterior: la falta de articulación y encadenamiento de

procesos que, en otras palabras, implica esa traducción de contenidos y gradientes distintas entre lo codificado y lo tácito de su conocimiento y entre el conocimiento especializado de una disciplina o especialidad y otra.

Estos investigadores con disposición de colaborar, detectan en otros proyectos lo que pueden aportar y, que resolver estos encadenamientos de nivel interno, pueden generar tecnologías y procesos de transferencia:

“Esa es otra parte, en otras facultades incursionan en cosas que no manejan y eso entorpece el asunto. Por ejemplo, ingeniería están produciendo quesos, pero resulta que se les están echando a perder porque no saben cómo, tienen muy bien establecida la parte del diseño de los equipos, de la línea. Pero en realidad los que saben cómo, son los ingenieros químicos en alimentos, que te saben diseñar la formulación, cómo estabilizarla, la parte microbiana, la parte de vida en anaquel. Como que hace falta esa mancuerna, para no hacernos competencia si finalmente cada chango su mecate, si no no hay esta coherencia, este beneficio, sería como una parte de la transferencia tecnológica. A lo mejor realizas proyectos en conjunto que puedan llevar esta tecnología a la gente” (O1A_P20, 2013).

De esta manera, los científicos que prefieren no realizar la transferencia tecnológica, reconocen también su papel dentro de ésta. Y, al mismo tiempo, dan cuenta de los problemas de la vinculación entre las disciplinas y la falta de encadenamiento entre un investigador y otro para llegar a una tecnología con mayor validez y, por tanto, mayor valor y consistencia para su transferencia.

En resumen, aunque los investigadores que no pretenden realizar la transferencia toman en cuenta la importancia de ésta y su papel dentro de ella. Tienen en cuenta que, aunque ellos no la hagan, otros sí la tienen que hacerlo, puesto que ellos hacen ciencia básica pero están dispuestos a colaborar.

Aunque las posiciones antes descritas fueron catalogadas en un esquema, no se pueden tomar como únicas o definitivas, así como tampoco excluyentes o estáticas. La diversidad de respuestas y las relaciones entre ellas, permitieron diagnosticar una posición en general sobre la transferencia y sobre los obstáculos y las necesidades que se tienen para realizarla.

El sentido de la transferencia

En este capítulo, se analizaron cuestiones puntuales sobre la ciencia como sistema funcional y la Red Biómica como organización. Así mismo, se expusieron las percepciones, motivaciones, obstáculos y necesidades de los investigadores en relación con la transferencia de tecnología.

El siguiente análisis FODA muestra en rasgos generales el diagnóstico sobre transferencia:

Fortalezas: ventajas internas

Se tiene una percepción amplia sobre la transferencia de tecnología y conocimiento que abarca desde la investigación básica hasta la incorporación de uso por el usuario.

Algunos miembros de la Red han realizado transferencias de tecnología al sector productivo agrícola.

Los investigadores que no han realizado transferencia reconocen su importancia y están dispuestos a colaborar.

Debilidades: desventajas internas

Existe la concepción limitada de transferencia todavía y concebida mayoritariamente de manera comercial.

Hay una desvinculación entre ciencia básica y ciencia aplicada.

Existe la dificultad de traducción entre la pregunta biológica y el problema social.

Hay un desconocimiento de las problemáticas que afectan al sector productivo.

La generación de convocatorias para confirmar lo que ya se sabe y obtener recursos.

Dificultad de hacer contacto con gente no especializada en sus áreas.

Poca validez externa por la dificultad de tomar en cuenta la diversidad de las condiciones materiales de producción.

Oportunidades: nichos detectados

La inclusión de un grupo especialista en transferencia de tecnología desde: la gestión de conocimiento, la parte social y lo técnico.

Monitoreos tecnológicos para verificar viabilidad, validez y vigencia de las investigaciones.

Orientación de las investigaciones de ciencia básica por temáticas relevantes de la sociedad actual.

Vinculación con la sociedad en general y difusión del conocimiento en ciencias ómicas.

Vinculación con el sector productivo en sus distintas escalas económico-tecnológicas: grandes, medianos y pequeños productores.

Gestión de convocatorias para solucionar problemáticas en distintos contextos por medio de impactos medibles y cuantificables.

Amenazas: cuestiones externas no controlables

El SNI limita recursos del investigador por cumplir requisitos.

Las instancias administrativas de las instituciones no potencializan la transferencia ni incentivan la explotación.

La legitimación política de la ciencia es poca en países como el nuestro.

Tabla 2. Análisis FODA de la Transferencia de Tecnología y Conocimiento

Elaboración propia con base en las entrevistas a los investigadores de la Red Biómica

La concepción ampliada de la transferencia de tecnología implica las posibilidades de enfocarse en ambos grupos como parte del mismo proceso, lo cual es reconocer la amplia gama de variables socioculturales que influyen para el éxito o el fracaso de ella, no solo las etapas que están a cargo del investigador. Esto, por un lado, le quita ciertas responsabilidades al generador de la tecnología pero, por el otro, fortalece la orientación social de sus labores para aumentar la probabilidad de apropiación y, por tanto, el éxito de la transferencia.

Esto también implica que las técnicas no pueden ser entendidas ya como instrumentos, pues su simple presencia desencadena cambios sociales. Por ello, es necesario que el grupo que se espera que adopte la técnica, tenga ciertas condiciones en lo organizativo, lo simbólico, lo material o hasta lo ambiental (Medina, 2003) que le permitan recibirla, manejarla, hacerla útil y estabilizarla concorde a su dinámica cultural.

La transferencia de tecnología no es solo una cuestión económica, sino también es un proceso dentro de sistemas socioculturales, es decir, tiene sentido. Por medio de la difusión, del comercio, del turismo y por la gran cantidad de medios de comunicación con la que contamos, estamos constantemente intercambiando ideas, conocimientos y hasta prácticas. Sin embargo, la transferencia de tecnología implica una delimitación explícita, es decir de conocimiento codificado, sobre el grupo generador y el grupo que la recibirá; sobre si algún

otro grupo intermediará la transferencia; sobre las condiciones legales y económicas bajo las que se llevará a cabo; sobre las intenciones de los grupos, sus objetivos y sus expectativas.

La concepción amplia de la transferencia de tecnología, nos muestra que una de las claves de su éxito reside en la capacidad de validar, probar, detectar problemáticas, adecuar y adaptar las tecnologías a las condiciones del sistema que la apropiará; pero este flujo puede tomar también la dirección contraria: los que la aplican seguirán detectando problemáticas y necesidades que puedan requerir y, por tanto, motivar investigación e innovación científica y tecnológica.

Al mismo tiempo, si consideramos al sistema receptor como sistema autopoietico, necesitamos tomar en cuenta que esa adecuación y adaptación que pueda hacer el sistema generador no impactará si no desencadena los cambios necesarios dentro de él. En pocas palabras, los receptores de la tecnología son agentes activos que decidirán sobre su propia operación, pero que es posible detectar los factores que ellos toman en cuenta para absorber incertidumbre y tomar esas decisiones.

Es por ello, que no podemos hablar de 'romper con la mentalidad' y presuponer que los productores no entienden, que son tercos, que no quieren cambiar, que les da miedo o que la tradición los obliga. Por el contrario, consideramos que el grupo de especialistas compuesto por científicos sociales, por gestores del conocimiento y por técnicos pueden conocer ciertos elementos que reduzcan la incertidumbre de ambos grupos y, sobre todo, que la incidencia no se puede dar de manera directa.

El tener en cuenta las rutas de acción de cómo llegar a una comunidad, a quién hablarle, a quién pedirle permiso, etc.; comprender las formas de organización para detectar los referentes culturales que le den sentido o no a la figura de 'productor líder' o qué otro tipo de asociación funcionarían; las condiciones locales de producción para no generar tecnologías suponiendo que se cuenta con otras previas o las simples condiciones climáticas y de suelo; en resumen: las prácticas del sistema que recibirá la tecnología permite transformar y adecuar el mecanismo para transferir para, más que *romper*, poder desencadenar lo que sus propias estructuras permitan.

La propia tradición disciplinar de los investigadores valora de sobremanera el control de variables y han detectado que las variables sociales son difícilmente controladas y las ven como una de sus grandes debilidades. Por tanto, conocer estas cuestiones no lleva directamente a la apropiación y al éxito de una transferencia, pero puede dar pautas para que los obstáculos del proceso de transferencia se vayan resolviendo junto con el usuario y de manera sistemática.

Así, en la etapa de investigación básica, los gestores de conocimiento pueden rastrear el panorama de la temática abordada dentro de las comunidades científicas y, al mismo tiempo, compararlo con el nicho de oportunidad y las problemáticas sociales de la región o el lugar donde se podría llegar a alguna implementación práctica. Es decir, orientar la investigación básica que, como vimos, es necesaria pero requiere tener una pertinencia previa: no tener los resultados y ver qué se puede hacer con ellos, sino saber de antemano qué se necesita hacer.

De esta manera, los avances que vaya teniendo la investigación básica se podrán encadenar directamente con la investigación aplicada, con un poco menos de incertidumbre de hacia qué problemas se puede dirigir y hasta dónde puede resolver o llegar ese conocimiento. Esto, podría también estar acompañado de herramientas de disciplinas como el *design thinking*, rama del diseño que toma en cuenta el perfil del usuario para que lo que le vaya a llegar sea más fácil de apropiar.

Para la etapa de validación, nos encontramos con una de las amenazas: la cuestión del financiamiento y el acercamiento únicamente a grandes productores. Si, como mencionaron los investigadores, es difícil trabajar con pequeños productores por el requerimiento de las políticas públicas de que aporten fondos, una de las posibles vías es tener en cuenta las organizaciones intermediarias que tienen el peso institucional necesario para ayudar a gestionar, ya sea los fondos, o en todo caso convocatorias apropiadas para tener impactos medibles y cuantificables en las regiones y localidades. Así mismo, estas organizaciones tienen la gran ventaja de conocer el peso de las relaciones y el parentesco, de la cotidianidad y la confianza. Así como de las maneras de explicar para qué sirve tal cosa o no en términos técnicos y no-técnicos.

En colaboración con las investigaciones de ciencia social, la etapa del traslado implicaría tomar en cuenta cuestiones como el nivel educativo de la comunidad o el simple grado de lecto escritura y, por ejemplo, no llegar con un manual a donde no sepan leer. Los procesos de capacitación y enseñanza aprendizaje en este traslado implicarían saber previamente las experiencias y los conocimientos significativos para ejemplificar con condiciones locales los posibles usos de esa tecnología.

Para las etapas de adaptación, adopción e incorporación, un acompañamiento constante es necesario y, como hemos visto, el investigador no solo no está especializado en realizarlo, sino que sería desperdiciar su potencial realizando estos procesos.

El sentido de la transferencia para los investigadores, entonces, está permeado por problemáticas dentro de su propio sistema, su especialización y su impacto sobre otros sistemas, es decir, por características en la delimitación de su función, su prestación y su autorreflexión. De esta manera, las distintas prácticas nos llevaron a encontrar ciertos huecos y límites. Con la codificación de este conocimiento, es posible presentar las posibles vías y buscar desencadenar procesos dentro de la Red. Si diferenciamos de manera clara la función, como los investigadores de ciencia básica; de la prestación, como lo hacen los de ciencia aplicada; podemos generar trabajos de autorreflexión que permitan volver a orientar estas diferenciaciones no como sistema ciencia, sino como la Red Biómica, una organización que puede coordinar sus decisiones en búsqueda de sus objetivos.

Capítulo III

“El concepto de ‘cultura’ fue acuñado en el tercer cuarto del siglo XVIII como un modo abreviado de referirse a la gestión del pensamiento y el comportamiento humanos. El de ‘cultura’ no fue un término nacido con un propósito descriptivo (un nombre que resumiera las regularidades ya producidas, observadas y registradas en la conducta de la población en su conjunto).... La idea de ‘cultura’ nació, pues, como una declaración de intenciones”

Zygmunt Bauman

Vida Líquida

Puestos

“Es lícito violar una cultura, pero a condición de hacerle un hijo”

Simone de Beauvoir

A diferencia de la información anteriormente expuesta, este capítulo consta de un sistema ajeno al observador: el sistema de agricultores del ejido San Jerónimo. Esto, sin duda, implica diferencias metodológicas en el análisis y la generación de conocimiento, puesto que no ser parte del sistema es una limitante para la comprensión cabal de los criterios y valores con base en los que orientan sus prácticas.

Si bien el trabajo de campo consistió en irse relacionando con los integrantes del sistema, de manera tal, que pudiera observarse su funcionamiento general; la información obtenida es tomada como algo que los ejidatarios *ponen* en manos de observadores externos y no como el hilo negro y profunda comprensión de su dinámica cultural. Esto, si bien pudiera parecer una limitante, es una gran posibilidad de análisis: la información que me compartieron es significativa para *ser compartida* a agentes externos.

Por ello, cada dato y relato expuesto será también analizado con el fin de abstraer las características relevantes que generen las certezas estratégicas necesarias para la planeación operativa de una transferencia tecnológica. Así, no se buscó indagar en los hechos relatados con un rigor cronológico ni sustentado en documentos; no fue intención descubrir una cosmovisión congruente o sistemas de creencias de antigua data, sino lo necesario para acoplar estructuralmente ese sentido en el terreno práctico con el de otro sistema.

Cuando se dio el contacto y la invitación de acudir a San Jerónimo, el primer acercamiento lo hizo un ejidatario hacia un investigador en la reunión anteriormente relatada. En ese momento, ese investigador canalizó la demanda del ejidatario con nosotros, al ser la parte ‘social’ de la Red Biómica. Así, le comentamos que podíamos hacer una visita para detectar si podía surgir algún proyecto con la Red.

Debido a mi tema de tesis, realicé la estancia en el ejido mientras el equipo de investigación continuaba entrevistando a los miembros de la Red. Al llegar, noté que la intención de los ejidatarios era recibir apoyo de algún tipo: algún programa gubernamental, algún proyecto productivo o, al menos, asesoría técnica.

Llegué algunos días antes de que se realizara la reunión ejidal, que se hace cada primer domingo del mes. Me hospedaba el comisario ejidal, el cual me fue presentando con distintos ejidatarios durante algunos días, a los que entrevistaba y acompañaba a sus parcelas. Durante ese periodo, no obstante aclarar con cada uno a lo que iba, fui llamado 'ingeniero'.

Días después, se llevó a cabo la asamblea ejidal, donde me presenté ante todos los ejidatarios y explicité las intenciones de mi visita: conocer el lugar y realizar un diagnóstico que llevaría a los investigadores para que ellos evaluaran si se podría concretar algún proyecto.

En ese momento, varios ejidatarios se mostraron inconformes con mi visita pues yo 'no iba a enseñar ni a dar nada' sino que, al contrario, comentaban: 'viene a que le enseñemos nosotros'. De esta manera, comenzamos a dialogar sobre lo que ellos esperaban de mi visita y el papel que yo cumplía dentro de la Red, es decir, explicitar 'de parte de quién' estaba. Después de escuchar sus puntos y exponer los míos, llegamos a la conclusión que mi visita podría traer beneficios en algún futuro y, por tanto, concreté citas con algunos de ellos para tratar temas específicos. Al final, seguí siendo llamado 'ingeniero'.

Me comentaban que los agentes externos que se acercan al ejido generalmente son de dos tipos: ingenieros y licenciados. Los primeros, son los que tienen que ver con cuestiones de producción o de infraestructura y, los segundos, con cuestiones legales o financieras. Así, comprendí que mi papel como 'ingeniero' les daba pistas para saber sobre qué temas indagaba, a pesar de que nunca pude responder dudas técnicas sobre problemáticas en sus parcelas.

Así, la ventaja de ser agente externo, de ser 'ingeniero' y no tener un proyecto concreto que ofrecer, reside en que pude obtener información tanto de las problemáticas

que tiene el ejido en cuestiones productivas, como de proyectos anteriores a través de los cuales me ejemplificaban (y advertían) los errores que habían tenido y los caminos que no conviene seguir en el proyecto que se planteara en algún futuro.

Por ello, la información sobre proyectos externos al ejido se expone para identificar las relaciones que han tenido con otros sistemas. Así mismo, al tomar a los ejidatarios como un posible grupo de usuarios, las características generales sobre la producción agrícola del ejido y las problemáticas que enfrentan en ésta, así como la forma en que buscan solucionarlas serán descritas con la intención de encontrar nichos de oportunidad para el quehacer de la Red Biómica.

De la misma manera, se describirán algunos proyectos de transferencia realizados por investigadores de la Red, buscando identificar el papel de los usuarios, las prácticas que resultaron buenas para el desarrollo del proyecto y los obstáculos que llegaron a problematizar o a interrumpir el proceso. Esto, con la intención de conocer la manera concreta en que se ha llevado a cabo la transferencia y qué prácticas resultan relevantes en la aplicación de los conceptos antes expuestos.

Se comenzará describiendo los proyectos ya realizados por los investigadores, continuando con la descripción de los factores relevantes del ejido San Jerónimo como un grupo potencial de usuarios de la Red Biómica.

Lo transferido

Los proyectos más importantes que se abordarán fueron seleccionados por la relevancia que mantienen con el ejido San Jerónimo: el primero porque fue el antecedente para la red de relaciones por la cual pudimos conocer y visitar al ejido y el segundo porque busca resolver el problema presente en la producción del ejido.

Sin embargo, estos proyectos tienen otros proyectos que actuaron como antecedentes con las instituciones y los usuarios, por lo que se describirán también brevemente. Así mismo, se expondrá un modelo de transferencia expuesto por un investigador dedicado al área ganadera, con el fin de analizar los pros y los contras de ponerlo a prueba en el área agrícola y, específicamente, en el ejido.

Para su exposición, se describirán las instituciones responsables, las colaboradoras, las del financiamiento y las intermediaras; se hablará del tipo y la cantidad de usuarios, de lo que tuvieron que aportar y del papel que jugaron en la organización del proyecto; se expondrá el proceso que siguió cada proyecto: las etapas que llevó a cabo, cómo se hizo la investigación y la validación; se identificará la manera en que se concibió y se generó el modelo de transferencia; así como se mencionará cuál fue el producto final y sus características.

Proyecto 1 – San Luis Potosí

El proyecto tuvo como institución responsable al IPICYT que colaboró con el INIFAP y el Cinvestav. Fue financiado por la Fundación Produce y los Fondos Mixtos Constituidos (FOMIX), ambos en sus delegaciones de San Luis Potosí. Así mismo, la Fundación Produce vinculó a la Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Altiplano (JLSV), convirtiéndola en institución intermediaria.

El investigador del IPICYT había trabajado en varios proyectos con la Fundación Produce, anteriores a este, los cuales estaban destinados específicamente a: “detectar primero qué patógenos estaban en la región, cuáles eran los principales problemas generados en plantas²³” (O3A_P1, 2013). Es decir, que a través de varios proyectos pequeños se iba realizando un diagnóstico regional de las enfermedades en plantas.

“Entonces, a raíz de esos primeros proyectos, el FOMIX nos apoya otro que tiene que estar ligado directamente con empresarios para solucionar un problema real” (O3A_P1, 2013). Así, comienza el proyecto con una empresa con más de 25 años produciendo plántula de especies ornamentales y hortalizas, tales como la calancha, las orquídeas, la noche buena, la uva. Producen sus plántulas en 4 hectáreas de invernadero y se las venden a los que siembran en campo abierto. La importancia radica en que si la plántula se encuentra en malas condiciones, el que la compra puede perder toda su siembra. La empresa decidió invertir en el proyecto debido al más de 30% que estaba perdiendo en su producción.

²³ Ver Anexos para folleto del proyecto

El proyecto se planteó como primera etapa la detección de los patógenos que estaban afectando las plantas: “Lo que empezamos hacer primero fue detectar que tenía y empezamos a ver que había hongos y bacterias” (O3A_P1, 2013). Sin embargo, para poder detectar los patógenos que están afectando, existen distintos métodos de detección: el microbiológico, el inmunológico, el bioquímico y el molecular. El primero consiste en detectar con un microscopio; el segundo es parecido a una prueba de embarazo que detecta si existe o no el patógeno; el bioquímico extrae el patógeno y te puede decir a qué género pertenece; y, por último, el molecular que extrae el ADN del patógeno y dice específicamente el género y la especie. Así, los métodos de detección varían en su nivel de certeza, siendo el método molecular es el más certero y, por tanto, el más caro.

Así, primero se utilizaron métodos microbiológicos e inmunológicos para detectar los patógenos en la producción. Ya después, se utilizó el método molecular para identificar exactamente su tipo y su especie. De tal manera, cuando se detecta el organismo patógeno se termina la investigación aplicada, y se comienza a buscar la manera de controlarlo.

Para ello, el investigador decidió “utilizar métodos de *control biológico* y, la idea es, eliminar los métodos químicos que es más dañina al medio ambiente y utilizar el factor biológico que, básicamente, es utilizar organismos benéficos para controlar los patógenos” (O3A_P1, 2013). De tal manera, encontrar los organismos benéficos implica el proceso de validación:

“Probamos 15 tratamientos para poder comparar métodos de control químico como *Terazol* que es un compuesto muy usado pero muy fuerte y daña mucho al medio ambiente y, en específico, al manto freático, pero lo sigue usando la gente entre otras cosas. Y utilizamos otros que le llamamos *testigos* que son plantas infectadas sin ningún tratamiento, obviamente controladas...Probamos varias cosas, usamos compuestos comerciales como micorrizas y bacilos benéficos. El propósito de utilizar productos comerciales era para demostrar que el control biológico podría ser similar a un control químico y que no tiene caso seguir usando químicos” (O3A_P1, 2013).

Al terminar la etapa de validación, se procesan los resultados para poder tener el producto que se transferirá. En este caso, como resultados se obtuvieron organismos benéficos que controlaran los patógenos que estaban dañando las plántulas. Por ejemplo, se obtuvo que: “utilizar residuos de coliflor y dejarlos al sol para secarse junto con organismos benéficos pueden obtener resultados significativamente benéficos, entonces con estos

resultados podemos decir que utilizar organismos benéficos es una alternativa buena” (O3A_P1, 2013).

Así mismo, dentro de la comunidad científica, se concluye que:

“el impacto científico de la ciencia básica que se basa en el principio de antagonismos biológicos y utilizar metabolitos puede usarse para innovar métodos de control contra enfermedades y ¿cuál es la intención? Pues dejar de usar agroquímicos y el impacto económico es no perder tanto en producción y, por otro lado, el impacto ambiental es que se dejaran de usar productos químicos” (O3A_P1, 2013).

Ahora, más que los resultados a nivel investigación, nos enfocamos el producto que se generó para ser transferido, en este caso, fueron ciertos organismos benéficos que funcionaron como método alternativo de control que redujo más del 90% de las pérdidas.

La producción de estos organismos benéficos para su posterior transferencia se realizó dentro de la JLSV, como comenta el investigador:

“Nosotros solo hacemos la parte de la investigación y la creación del producto pero no conocemos ni tenemos la capacidad de la parte de la comercialización. Para eso el presidente municipal destinó creo que 2 millones de pesos para construir infraestructura en donde se dedican a la reproducción de hongos benéficos²⁴” (O3A_P1, 2013).

De esta manera, la transferencia de este producto, se dio a través de un convenio con la JLSV y la Fundación Produce, mediante el cual se cobra el 2% de regalías del total de ventas que hagan de los hongos benéficos. Así mismo el IPICYT sigue desarrollando y reproduciendo el inóculo como parte del convenio, lo cual implica protección, ya que no pueden llegar cualquiera a reproducirlo.

Por tanto, el producto es meramente comercial y su apropiación por parte del usuario, es medida por el investigador como el número de ventas que llegase a generar:

“Después de la transferencia, viene una parte que a veces es difícil, es decir que sea aceptado o incorporado por el usuario, porque si nadie lo adopta puede ser un fracaso todo el proceso anterior... es más apegada al proceso de comercialización, con hacer parcelas demostrativas. Ya se está logrando, porque la gente de Zacatecas está comprando ese producto porque ya sabe los resultados, entonces esa es la última fase que el agricultor ya compre ese producto porque conoce los beneficios” (O3A_P1, 2013).

En este caso, las parcelas demostrativas se utilizan más como un mecanismo de mercado, para mostrar los beneficios del producto y que se convenzan los agricultores. De

²⁴ Ver Anexos para un folleto del laboratorio

tal manera, el usuario de la transferencia tecnológica fue, en un primer momento, la empresa que invirtió en el proyecto de investigación y, después, se considera a los posibles futuros consumidores del producto.

El investigador concluye: “como que es necesario generar confianza mediante buenos resultados con el productor para que ellos se animen a utilizar estas tecnologías porque solucionan un problema real” (O3A_P1, 2013).

Proyecto 2 – San Luis Potosí

El siguiente proyecto podría considerarse una continuación de los anteriores, a pesar de las instituciones involucradas. Se generó como un proyecto de validación de los hongos benéficos que se habían encontrado en el proyecto de la empresa, específicamente el *Trichoderma Harzianum*.

Los proyectos anteriores con la Fundación Produce, en este proyecto, tuvieron una influencia muy importante. Primeramente, el investigador comenta como estos proyectos comenzaron con la intención de hacer un inventario de patógenos y, al mismo tiempo, se ofertaban los servicios del IPICYT para hacer los diagnósticos certeros y poder recomendar productos en la trata de enfermedades. En sus propias palabras:

“Ahí fue cuando que empezamos a detectar cuáles eran los patógenos de todo el estado: virus, hongos, bacterias. De ahí fue que desarrollamos, adaptamos, implementamos como 18 técnicas. De hecho, una de esas está en uno de estos folletitos de esos primeros momentos, donde se dan a conocer las causas de las enfermedades y por qué mejor tienes que hacer un análisis en el laboratorio y no solamente a ojo” (O3A_P1, 2013).

En ese proceso, tuvieron contacto con distintos productores, de los que iban tomando las muestras a lo largo de todo el estado para identificar los patógenos que se encontraban en la zona:

“Esos primeros proyectos era ver qué hay y qué cultivos, para luego saber qué hacer. Entonces pues ahí fueron como 52 diferentes agricultores que estuvieron analizando y ya empezamos a decir que aquí hay más esto, aquí hay más esto: en Río Verde hay mas virus, en Villa de Arista hay más hongos” (O3A_P1, 2013).

De igual manera, hubo otros productores que comenzaron a enviar sus muestras al laboratorio para obtener recomendaciones y comprobar si funcionaba:

“Muchos de los contactos fue que de boca en boca dijeron ‘no pues tienes un problema, manda tu muestra’ y nosotros detectábamos qué tenía y luego algunos casos ya empezaban a pedir

asesorías y nosotros les decíamos que ‘es como si tu vas a un laboratorio de análisis clínico ellos no te dicen cómo solucionar tu problema, ellos te mandan el análisis al médico’, pero ellos seguían insistiendo en eso. Bueno, ‘si usted lo que quiere es ver cómo solucionar el problema, vamos a hacer el proyecto’. Fue cuando les empezamos a decir que estábamos en el proyecto de control ya no de detección; pero que ellos tienen que poner dinero, entonces quien nos ayudó muchísimo en eso, fue el Ingeniero Moreno” (O3A_P1, 2013).

El Ingeniero Moreno, es uno de los integrantes de la Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Altiplano, la cual está conformada por ingenieros, sobre todo agrónomos, pero también por productores de la zona del Valle del Altiplano. La JLSV tiene un comité electo por los habitantes de su zona y, generalmente, son productores importantes. De esta manera, fue que se planteó el proyecto con la siguiente transferencia:

“Como hay una asociación de productores que son los que forman parte de la junta local, entonces quien quiera hacer eso tiene que ponerle algo... al final dieron como 200 mil pesos... Pero quien hizo toda esa chamba fue el Ing. Moreno” (O3A_P1, 2013).

Es decir, gracias al contacto con la JLSV y el comité de productores que la conforman y con los que se relacionan más directamente, se planteó un grupo de productores que pudieran invertir y poner un porcentaje del fondo que la Fundación Produce aportaría al proyecto.

“Fundación Produce nunca había tenido un caso en donde los agricultores quisieran poner dinero porque tenían desconfianza de casos anteriores que no voy a mencionar que pasó. O sea ellos no se animaban, unos porque estaban acostumbrados a que papa gobierno les diera todo, y otro porque en experiencias anteriores no habían tenido buenos resultados entonces es difícil” (O3A_P1, 2013).

Al final, gracias al contacto y a que se había generado un proyecto de validación a campo abierto que, aunque en una zona muy pobre, pudo trabajar con cuatro de los productores que tenían más recursos, para que pudieran aportar, se generó el proyecto más grande. Cuando ellos comenzaron a ver resultados, fue cuando se hizo un grupo de 18 productores que aportaron 40 hectáreas cada uno y una cantidad de 200 mil pesos entre todos:

“Previo a eso habíamos hecho algunas pruebas con algunos de ellos con tres o cuatro agricultores y habían tenido buenos resultados y habían tenido confianza, entonces ese es el proceso, ¡aquí no hay ninguna varita mágica sino trabajar con ellos y dar resultados! (...). Si, esa parte de la experiencia para que la gente tenga confianza... porque a ellos le hacíamos el trabajo: detectábamos el patógeno, les decíamos qué hacer y ya dijeron ‘pues sí funcionó’. Ese fue un trabajo de dos o tres años, con el agricultor. Haciendo los primeros pininos. Podemos hacer esto, podemos detectar el problema, podemos sugerirle algún producto y ya después de eso, esos 18 agricultores dijeron ‘bueno, ahora podemos arriesgarnos un poco más’” (O3A_P1, 2013).

Con usuarios inversionistas en el proyecto, la intención fue llegar a solucionar las enfermedades en sus producciones, por lo que se fue directamente a la validación en las tierras que ellos pusieron. Los hongos, de acuerdo a las condiciones de la región en la que habiten, pueden variar. Por tanto, las validaciones se hicieron en distintas regiones para encontrar la más adecuada: productos que funcionan en Guanajuato pueden no funcionar en San Luis Potosí. El investigador describe las diferencias que existen en la humedad y hasta en el pH del suelo, lo cual puede cambiar significativamente la reproducción del hongo.

Así, después de haber hecho pruebas en distintos estados, como en Aguascalientes, y en municipios distintos dentro del estado, como en Moctezuma, regresaron de nuevo al laboratorio a ver cuáles eran las cepas que funcionarían en cada tipo de suelo distinto y las condiciones climáticas específicas de la región: “vimos el sustrato, vimos qué cepas, las secuenciamos, vimos que eran Trichodermas. Probamos los 6 sustratos...hicimos muchas cosas hasta decir esta ‘es la receta’” (O3A_P1, 2013).

De tal manera, se comenzó a reproducir el hongo para que la espora pueda cubrir el terreno que se requiera, produciendo dentro de los laboratorios del IPICYT más de seis mil dosis. Sin embargo, en colaboración con la JLSV se logró generar un producto llamado Bio-Arista-TH²⁵, que se convirtió en el resultado final del proyecto. Bio-Arista es la marca de los productos producidos en los laboratorios de la JLSV, mientras que el TH hace referencia al hongo: Trichoderma Harzianum.

La JLSV comenzó a producir este producto dentro del laboratorio que había gestionado en el proyecto anterior. Hasta el momento en que nos relata el investigador, se habían producido más de 16 mil dosis ahí. La decisión de producir dentro de la JLSV, comenta el investigador que se debió a la colaboración del ingeniero Moreno en hacer el contacto necesario con los productores de la zona y con reconocer que la Junta está ubicada en la misma zona y tiene un acercamiento mucho más directo con los futuros usuarios.

El convenio de transferencia realizado con los agricultores les permitió validar distintos productos de control biológico y encontrar el hongo específico que controlara de

²⁵ Ver Anexos para folleto del producto

mejor manera al patógeno y, posteriormente, adaptarlo perfectamente a la zona. Así, aunque la primera intención no fue generar un producto comercial, se logró generarlo con la JLSV para su distribución a más productores. En el momento de las entrevistas, el producto ya tenía un control de calidad estándar y estaba en proceso de registro en la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) para que avale el producto.

El investigador menciona que el comienzo de este proyecto fue más un compromiso moral que la búsqueda de un negocio. Nos comentaba que hubo varias problemáticas con algunas autoridades en el proceso, porque consideraban que hacer diagnósticos y el control de enfermedades no trae retribución. Así, aunque el primordial objetivo era brindarle un alternativa al productor para ambos procesos, se logró generar un producto que se comercializara. De tal manera, se lograron ambas intenciones.

El investigador comenta que uno de los retos más grandes para cualquier investigador es cruzar el 'valle de la muerte', el cual entiende como "el reto de cómo lograr que algo dentro de laboratorio pueda tener una aplicación y llegue a la comercialización" (O3A_P1, 2013). Este concepto, simboliza el espacio de incertidumbre que existe entre la especialización científica que obtienen y el conjunto de variables que entran cuando se va a transferir un producto.

Así, el investigador llegó a que uno de los factores que influyen para cruzar ese valle, es: "Si bien preguntan ¿cuál fue en este caso la base para poder tener éxito? Fue el hacer pequeños proyectos con ellos, que les de confianza, que no les íbamos a ver la cara" (O3A_P1, 2013).

Proyecto 3 – Guanajuato

El proyecto llevado a cabo en Guanajuato surge por la necesidad de reducir las pérdidas que se estaban teniendo en la producción de chile debido a una enfermedad llamada 'marchitez' o 'secadera'. Esta enfermedad, fue una de las que contempló también el proyecto de San Luis Potosí.

Esta enfermedad causa una muerte prematura, pues la mata de chiles se seca antes de poder dar su fruto. La enfermedad es causada por distintos patógenos, aunque el más

común es el *Phytophthora capsici*, el cual era considerado como un hongo pero ahora se le clasifica más como una alga verde-azul según el investigador encargado de este proyecto.

La ‘marchitez’ puede causar entre el 60% y el 100% de pérdidas de la superficie cultivada, por lo que el proyecto surgió con carácter de urgencia y con la intención de resolver el problema de manera rápida y efectiva. A través de los Fondos Mixtos entre el gobierno del estado y el CONACyT, se planteó un proyecto a tres años.

Relata el investigador, que lo primero que hicieron fue buscar que los responsables administrativos y técnicos de este proyecto fueran los productores mismos. De esta manera, se colaboró con el Consejo Estatal de Productores de Chile (CEPROCH), el cual tiene un comité compuesto por sus propios ‘líderes’ que, generalmente, son los agricultores con más capital. Así mismo, en uno de los congresos sobre Chile, donde acuden productores, compradores, investigadores y demás, el investigador conoció a uno de los grandes productores del Estado y a su hija, a la cual recomendaron para hacerse cargo del proyecto:

“Nosotros propusimos a alguien, y precisamente ese alguien porque era en ese momento de los productores que conocíamos era Elisa, ella es ingeniera agrónoma egresada del Tec de Monterrey y le propusimos al presidente estatal de productores que ella fuera la responsable técnica del proyecto, obviamente con el respaldo de nosotros, de hecho el proyecto nosotros lo hicimos” (O2A_P3, 2013).

Así, arrancó el proyecto con tierras cultivables de este grupo de productores en dos regiones de Guanajuato: en la frontera con Michoacán donde se cultiva Chile fresco y la zona más al norte del estado dedicada al Chile seco. Así, buscaron trabajar en las dos, teniendo productores colaboradores:

“Afortunadamente también conocimos a un buen colaborador, son muy famosos los Cárdenas y entonces nos prestaron también amablemente una parcela de ellos para que hiciéramos replicas: lo que hacíamos acá lo hacíamos allá” (O2A_P3, 2013).

El investigador comenta que trabajar con chileros puede llegar a ser problemático, puesto que cualquier irregularidad o duda que tuvieran sobre el uso del dinero o la aplicación del proyecto, podría generar descontento y llevarles problemas. Así mismo, el nombrarlos responsables administrativos y técnicos también tuvo un riesgo. Comenta que cuando llegaron los fondos del proyecto, comenzaron a discutir qué tendrían que hacer con el dinero:

“Afortunadamente ahí los líderes morales que era don Ramón Cárdenas y don Alfonso Ruiz, los hicieron entrar en razón y les dijeron ‘ese dinero ya viene etiquetado para una actividad, para un proyecto, o sea nosotros no podemos moverlo a nuestro antojo’” (O2A_P3, 2013).

Gracias a la intervención de estos dos productores se continuó con el proyecto, puesto que ya se había mencionado comprar algunas computadoras y poner una parcela en algún rancho cercano.

Así, comenzaron a sembrar en las parcelas. El primer año se realizó el experimento en el rancho de Don Alfonso, el papá de Elisa, pues en proyectos anteriores habían hecho un muestreo en todo el estado sobre la enfermedad y habían encontrado un nivel muy alto de patógenos en sus tierras. La falta de materia orgánica en el suelo, la sobreexplotación con varios ciclos de siembra al año y un descontrol en la rotación de cultivos, hacía de ese rancho un buen lugar para buscar curar la ‘marchitez’.

La etapa de investigación y la validación fueron una misma. Es decir, que fueron registrando lo que sucedía en campo abierto con el uso de los productos que supuestamente podían curar a la planta de esta enfermedad. Para ello, se plantearon tres líneas o procesos a atender:

“Uno era como bajo el nivel de inóculo inicial que tengo, yo de entrada se que tengo un nivel de patógenos que hay en el suelo, o sea cómo lo bajo. La segunda es, cómo lo mantengo bajo durante todo el ciclo de cultivo de tal manera que no me de problemas, que no me enferme a las plantas. Y la tercera es cómo fortalezco yo a mi planta para que resista a los patógenos” (O2A_P3, 2013).

El proceso se basó en la prueba y error, pues hicieron aplicaciones en distintas porciones de tierra en cada proceso del cultivo para observar el porcentaje de plantas que se infectaban y detectar cuáles eran las mejores opciones.

“Empezamos a probar, hicimos todo lo que teníamos que hacer, lo que estaba reportado a nivel mundial sobre estos patógenos. Y nos fue muy bien el primer año, nuestros porcentajes de sanidad anduvieron alrededor del 12 o 15% en los mejores tratamientos” (O2A_P3, 2013).

La selección de los productos a utilizar se basaron, entonces, en la bibliografía científica de todo el mundo, pero al mismo tiempo, se aplicaron los productos de las empresas que se acercaban:

“Venía cualquier empresa y nos decía ‘yo tengo la solución para el problema’. Ah ok, y le abríamos un espacio obviamente con su diseño estadístico, con todo el rigor científico. Y le decíamos ‘aquí está el espacio y puedes usar esto como vitrina de tu producto y si es la solución adelante queremos verla y lo quieren ver los productores’” (O2A_P3, 2013).

Las únicas condiciones que se les puso a las empresas para que participaran era regalar el producto, y que ellos mismos mandaran a sus técnicos a aplicarlo. Esto, con el fin de que se viera realmente el efecto del producto y no consideraran que no funcionó por que alguien realizó una mala aplicación. Así mismo, se les comentaba que cualquier resultado que se obtuviera se iba a divulgar, es decir, que si los tratamientos funcionaban los productores lo verían y se reconocería dentro de los resultados, pero si no funcionaban también se iba a saber.

De igual manera, había productores que se acercaron a proponer distintas soluciones para ver si funcionaban:

“De repente recuerdo que llegaba uno de ellos y nos decían: ‘doctor ¿y que no en los hospitales usan formol para esterilizar? ¿que no funcionará?’ Y pues dijimos ‘vamos a poner formol’. Sabíamos que no funcionaria, pero con el afán de hacer el proyecto suyo, lo aplicábamos” (O2A_P3, 2013).

Así, se fue haciendo un registro de todos los productos y procesos que, de aplicarse, reducían el nivel de patógenos y dejaban que un mayor porcentaje de matas de chile crecieran sanas y dieran fruto. Así, se llegó al resultado:

“En estos tres años armamos lo que nosotros llamamos un ‘paquete tecnológico’ que tenía alrededor de 15 recomendaciones, pero este ‘paquete tecnológico’ que nos arrojó a través de los estudios estadísticos o digamos con el rigor científico que decíamos, con esto ¡tienes resuelto el problema!” (O2A_P3, 2013).

El paquete tecnológico constó de 15 acciones que abarcaban la preparación del suelo, la altura del surco que se hará, qué manejos debe tener la plántula y la planta, qué fungicidas se utilizan y cuándo, así como los fertilizantes y demás agroquímicos que se deben utilizar. Por ejemplo, una de las condiciones básicas del paquete es el riego por goteo pues, como el investigador explica:

“El riego por goteo de crea un bulbo que no va más allá de 30 cm... Entonces las raíces no tienen la necesidad de bajar más, se quedan donde está el agua y donde están los nutrientes porque todo eso se lo mandas a través de una manguera que está goteando en el tallo de la planta. Entonces, es un comportamiento natural y la planta no se esfuerza más, solamente sus raíces crecen donde está ese bulbo húmedo, porque ahí están todos los nutrientes y todo lo que necesita para sobrevivir. Eso, ¿que provocaba? ... Uno de estos patógenos, que es *Phytophthora* (...) tiene una característica: ataca a las plantas con una estructura que se llama zoospora porque se comporta como eso, o sea tiene, dos pelitos que le sirven para nadar y es atraído por las raíces o por campos eléctricos que las mismas raíces forman, y cuando llegan a la raíces las destruyen. Entonces, si tú tienes una barrera seca entre la raíces y estas zoosporas, también por eso el manejo del agua forma parte de los componentes del paquete tecnológico, es bien importante ahora sí que: ¡no la riegues, no la vayas aregar!” (O2A_P3, 2013).

Estas 15 recomendaciones, a las que se llegaron por estudios estadísticos de los resultados obtenidos, se tuvieron que dialogar con el productor. Al ser los responsables del proyecto y también los que decidirían si utilizarlo o no, se negoció cada una de ellas.

“Ellos empezaron a palomear y decir pues esta si, esta si, esta no. Y nosotros les preguntamos ‘¿pero porque esta si o esta no? Por ejemplo, una recomendación era aplicar materia orgánica, 4 toneladas y la mejor materia orgánica que nos decían los análisis estadísticos era una que se llamaba ‘harina de Sangre’. Son restos de animales secados y pulverizados hechos harina, o sea son sangre, vísceras, hueso, o sea todo lo que desechan los rastros, lo secas, lo mueles y es una fuente de proteínas excelentes. Entonces ese era el mejor tratamiento según lo que nos decían los análisis estadísticos, o sea en términos científicos ese era el mejor tratamiento. Y me decían: ‘no ese no lo voy hacer porque mire, para empezar, en esta zona no hay nadie que venda harina de sangre en las cantidades que necesitamos, entonces no la vamos a conseguir o si la conseguimos la vamos a conseguir bien cara’... Entonces les dije ‘¿que pueden conseguir aquí?’ ‘No, pues qué gallinaza’. La gallinaza es el excremento de gallina composteado y listo para aplicar. Y revisamos nuestros apuntes y dijimos pues gallinaza, no está tan mal, lo aceptamos” (O2A_P3, 2013).

Otro ejemplo, fue el uso de plástico. Una de las recomendaciones es forrar los surcos con plástico, es decir, hacer ‘camas’ donde se siembran los chiles. El plástico mantiene la tierra caliente, lo cual impide o, al menos, incomoda el crecimiento de los hongos. Para ello, se obtuvo que el plástico negro y delgado es el que brinda mejores resultados, sin embargo, los productores rechazaron esta recomendación debido a su precio. Generalmente, usan plásticos más gruesos de invernaderos rotos, pues les pueden durar más de un ciclo, para distintas plantas y el plástico delgado se rompería mucho más rápido.

Otro caso, fue el uso de otro plástico, ahora transparente, antes de la siembra. Este proceso se llama solarización, pues consiste en dejar la tierra con el plástico durante dos meses al sol, pues se va generando una gran cantidad de calor que puede limpiar la tierra o, al menos, matar gran cantidad de patógenos en ella. Así mismo, este plástico se podría después pintar y utilizarlo para hacer las camas. Sin embargo, los productores lo rechazaron debido a que dos meses de tener la tierra sin producir implica pérdidas económicas para ellos, pues en ese tiempo pueden sembrar otras hortalizas que sean más rápidas. Así, se terminó optando por el uso de biosida, producto que va matando todo lo vivo que esté en la tierra, y que solo detiene la producción durante 20 días.

De tal manera, se fueron negociando las recomendaciones hasta concretar las 15 acciones antes mencionadas:

“Y así, fuimos ajustando todos y cada uno de los puntos del paquete tecnológico y finalmente que era un paquete tecnológico que los productores si pueden usar y que ellos están conformes con el. Empezamos a utilizar ese paquete tecnológico y los primeros tres años lo realizamos y después realizamos lo que es la transferencia como se le conoce normalmente, aunque aquí hubo una transferencia desde antes porque los productores desde que se preparaba el suelo ya estaban viendo” (O2A_P3, 2013).

La transferencia que se dio cuando los productores observaban lo que se estaba haciendo, se dio de manera informal con la observación pero también con la comunicación entre ellos mismos:

“Lo que nos dimos cuenta, es que a los investigadores no nos creían y que al otro día regresaban y le preguntaban a Elisa o a su papá sobre si las cosas funcionaban... y en el otro lado le preguntaban a Ramón Cárdenas o a su papá: ‘oiga lo que dijeron los investigadores o los doctores los de INIFAP, ¿es cierto?’ Y entonces realmente ahí es donde se daba la transferencia de la tecnología y ellos empezaban a platicar: ‘no, fíjate que sí’. Y ya cuando les caía el 20, entonces decían ‘si funciona’. Y entonces, empezaron entrar en otros temas: ‘oye, pero entonces ¿quien te vende el producto? ¿cómo lo aplicas?’ Te dan crédito, y así empezaron en los detalles finos diciendo que sí lo quieren aplicar y que sí les interesa y empezaron a aterrizar en las cosas practicas” (O2A_P3, 2013).

Sin embargo, la otra transferencia que menciona el investigador, se refiere a la publicación y divulgación de los resultados y las recomendaciones, así como la invitación del CEPROCH a los productores a utilizarlo en gran escala.

Así, los siguientes tres años se volvió a recibir el financiamiento, sumándose la Fundación Produce para divulgar el paquete tecnológico y supervisar parcelas por todo el estado con la intención consolidar los resultados. Comenta el investigador, que hubo años en los que ‘contaron con más de sesenta parcelas aplicando el paquete tecnológico, aunque no pudieron supervisarlas todas.

Cuando se intentaba convencer al productor de aplicar el paquete tecnológico, menciona el investigador que hay que tener en cuenta que “lo primero que piensa es ¿cuánto me va tocar a mi o cuánto me vas a dar?” (O2A_P3, 2013), por lo que se llegaba ofreciendo una coinversión, pagando el costo del paquete.

Cultivar una hectárea de chile, si son propietarios de la tierra, tienen riego por goteo y utilizan semilla mejorada, está entre los 80 y los 110 mil pesos.

Desglosando ese gasto, encontramos que la semilla mejorada cuesta aproximadamente 35 mil pesos la ‘libra’, la cual consta de un poco menos de medio kilo y se compone de más o menos 50 mil semillas, las cuales rinden para una hectárea y otro tanto.

Enseguida, está el costo de la producción de la plántula, la cual, como vimos en el proyecto anterior, es un gran riesgo pues si caen heladas en los días de trasplante pueden perder muchas matas. Luego, la mano de obra es el gasto más fuerte de estos productores pues, según comenta el investigador, es el cultivo que más jornales necesita desde la siembra hasta los cortes para su venta.

Del gasto total, el paquete tecnológico implica únicamente de 12 a 16 mil pesos, lo cual es relativamente poco y les ahorra una gran cantidad de pérdidas. De tal manera, a pesar de no poner una gran cantidad, convencían a los productores de aplicar el paquete tecnológico en sus parcelas que constaban de varias hectáreas.

Así fue como lograron tener tal cantidad de parcelas probando y validando el paquete tecnológico y recogiendo las problemáticas que pudieran estar teniendo los productores en su uso y recoger también las experiencias valiosas que tuvieran, por ejemplo, relata el investigador:

“Nos pasó con uno de los Cárdenas que era de nuestros principales colaboradores, el estableció su parcela con el paquete tecnológico y todo muy bien. Enfrente tenía otra parcela, eran 3 hectáreas, y ahí también puso chile y esa parcela no la teníamos controlada. Nosotros pensamos que estaba utilizando el paquete tecnológico en ambas, y nosotros íbamos a una y le estamos dando seguimiento -le llamo seguimiento a ir a medir los inoculo del suelo, o sea hagan de cuenta que es como la visita del doctor-. Y nos dimos cuenta de que no estaba haciendo lo mismo en la otra parcela este muchacho porque empezamos a ver que se empezaron a morir las plantas y, del lado que monitoreábamos pues no, y dijimos pues ¡qué raro! Y nosotros ya sabíamos que podía haber entre un 5% u 8% de plantas que se morían, y del otro lado empezamos a ver que se morían más y nosotros le preguntamos qué pasó porque se están muriendo, nosotros alarmados. Y nos responde ‘no doctor, del otro lado no puse el paquete tecnológico; del otro lado, estoy siguiendo las recomendaciones de otro doctor’. Entonces obviamente el pensó que aquello era mejor, y lo probó. Y ya nos explicó, y para nosotros pues fue bien, porque fue una de las parcelas que más éxito tuvieron porque te parabas en medio del camino y mirabas a la izquierda y veías las plantas vivas y todas bien, y mirabas a la derecha y todo muerto, era impresionante, entonces no había forma de que hubiera algún truco, ahí se convencieron hasta los más escépticos” (O2A_P3, 2013).

De tal manera, con las negociaciones y este tipo de experiencias, fue que se consolidó el paquete tecnológico. Se redujeron las pérdidas de manera considerable y, bien aplicado, estaba brindando un rendimiento de 40 toneladas por hectárea.

La cantidad de cortes que se den a las matas depende del precio en el mercado. La primera y, con suerte, la segunda semana de corte se pueden encontrar precios de más de 10 pesos el kilo y de ahí van bajando. De una buena parcela en una hectárea, el primer corte

genera de 8 a 9 toneladas. El segundo es del que más se obtiene, pues se cortan más de 20 toneladas; mientras que el tercer corte puede andar alrededor de las 10 toneladas. Sin embargo, el tercer corte se hace únicamente si el precio en el mercado gira alrededor de los 4 o 5 pesos.

El proyecto ya no se reactivó después de esos años, debido a que el problema se daba por solucionado o, al menos, se tenía una herramienta para solucionarlo. El investigador relata que para conseguir fondos en este tipo de proyectos tienes que tener la influencia en el ámbito político o que un grupo de productores presione para lanzar las convocatorias. De esta manera, como los productores consideraron solucionado su problema después de seis años, se quedaron tres años más sin recurso. Cuando se hizo la entrevista, el proyecto se estaba reactivando de manera nacional con el afán de hacer el paquete tecnológico ecológicamente más amigable y que tenga un impacto más amplio.

Comparación

Como se alcanzó a ver, los tres proyectos tuvieron procesos, usuarios y productos distintos, dando como resultado diversos modelos de transferencia. Para dar cuenta de estos modelos, se elaboró la siguiente tabla que permite sintetizar la información.

	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3
Organizaciones participantes			
Responsable	IPICYT	IPICYT	INIFAP
Colaboradoras	INIFAP / CINVESTAV	Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Altiplano	CEPROCH
Financiamiento	FOMIX: Fundación Produce / Empresa	Productores	FOMIX: Fondos estatales / Fundación Produce
Intermediarios	Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Altiplano / Fundación Produce	Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Altiplano	-
Proyecto			
Problema	Pérdida de plántulas ornamentales y hortalizas	Pérdida de producción	Marchitez de chile
Etapas	Métodos / Detección	Confianza /	Validación /

	/ Control	Validación / Adaptación	Negociación / Adaptación
Investigación	Detectar patógenos de la región / Utilizar distintos métodos de detección	Secuenciación de cepas / Pruebas en sustrato	Monitoreo de productos / Análisis estadístico
Validación	Métodos de control biológico	Pruebas en distintas regiones	Pruebas de productos
Resultados	Detección los patógenos / Producción de organismos benéficos	Adaptación de cepas por región	15 recomendaciones
Usuarios			
Tipo	Empresa	Productores	Productores
Cantidad	1	18	11
Aportación	Inversión	Inversión de 200 mil pesos y 40 hectáreas	Tierra
Puesto	Colaborador directo	Colaborador directo	Administrador / Técnico
Producto			
Nombre	Organismos Benéficos	Bio-Arista-TH	Paquete tecnológico
Tipo	Método de control biológico	Hongo Benéfico	Acciones durante el proceso de producción
Costo	2% de regalías	2% de regalías	Inversión de 12 a 16 000
Distribución	Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Altiplano / Fundación Produce	Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Altiplano	Folleto / Congresos / Días de campo / Informal
Modelo de Transferencia			
Apropiación	Compra-venta	Convencimiento	Negociación
Etapas clave	Convenio / Comercialización / Regalías	Confianza / Convenio / Distribución	Participación activa / Ver resultados / Coinversión

Tabla 3. Comparación de proyectos de Transferencia

Elaboración propia con base en las entrevistas a los investigadores de la Red Biómica

En el primer proyecto resalta en primera instancia la colaboración con el INIFAP y el CINVESTAV en algunos procesos. Esto, se debe a que cuando se comenzó la búsqueda de organismos benéficos, se recurrió a investigadores conocidos de la misma línea para ver si ellos conocían o tenían las cepas de alguno que resultara funcional. De alguna manera, se hizo un monitoreo en el que se ubicaran los individuos especializados en estos temas y el capital con el que contaban: equipo, cepas y conocimiento.

Fue financiado por los Fondos Mixtos, donde participó de manera fuerte la Fundación Produce. Como mencionó el investigador, el FOMIX estaba dirigido a solucionar un problema con una empresa, por lo cual, el usuario estuvo definido desde el lanzamiento de la convocatoria. Sin embargo, la Fundación al parecer entró con la intención de que las plántulas que generaba la empresa no afectaran a una gran cantidad de productores que la contrataban para iniciar sus cultivos. La intermediación de la Fundación y de la Junta Local de Sanidad Vegetal, fue clave para los resultados de la investigación, pues se pudo hacer un muestreo y un registro más ágil de los patógenos de la región.

El problema clave de la empresa, la pérdida de plántulas, exigía un diagnóstico que fuera rápido y certero. Para ello, se decidió utilizar primero los métodos más baratos aunque menos certeros, pero funcionaron para ir delimitando la clase de patógenos frente a la que se encontraban; hasta que aplicaron el método molecular ante los patógenos específicos a erradicar. La relación entre costo y certeza de los métodos diagnósticos se debe tomar en cuenta de acuerdo con el tiempo y el dinero que establezca el proyecto mismo.

Una vez detectados los patógenos, la decisión sobre la manera de controlarlos también se hizo de acuerdo con el tipo de usuario manejado. El control biológico ofrece una perspectiva menos agresiva y con una proyección a largo plazo. Así mismo, el estudio mostró la comparación con productos comerciales agroquímicos que no existe mucha diferencia en los efectos de sanidad pero sí en términos ecológicos.

La medida para resolver fueron, pues, los organismos benéficos. Para su producción, se destinó un nuevo recurso a la JLSV para generar su laboratorio, lo cual implicó una inversión extra del proyecto y para la cual se involucró el municipio de Villa de Arista. Esto, sería el punto clave para desarrollar el siguiente proyecto.

El modelo de transferencia utilizado, se compuso de la realización de un convenio entre la empresa, la Fundación, la JLSV y el IPICYT. El convenio implica una transferencia formal y, en este caso, fue también una transferencia comercial, pues se comenzaron a producir los organismos para la empresa y para realizar las parcelas demostrativas. La ganancia para el investigador y su institución constaba solo del 2%, lo cual no implica una gran ganancia. Este modelo, implica medir la apropiación por el volumen de ventas: mientras más se consuma, más gente está siendo convencida de utilizarlo.

Se puede notar que el segundo proyecto es una continuación casi directa del primero; así como el tercer proyecto se reanudó después de los primeros tres años, sin embargo, fue conveniente analíticamente separar el primero del segundo debido al tipo de usuario y el proceso que conllevó, mientras que el tercero no sufrió cambios tan significativos.

Para el segundo proyecto, el proyecto con la empresa fungió como un puente entre el mapeo de patógenos que se había realizado anteriormente con la Fundación Produce y la nueva relación de colaboración con la JLSV en Villa de Arista y su nuevo laboratorio. La JLSV ya producía elementos útiles para el control biológico, pues reproducía ciertos insectos que controlaban algunas plagas, lo cual facilitó la relación entre ambos. Así mismo, el Ing. Moreno tiene la capacidad de comunicarse con investigadores y comprender los diseños experimentales y el proceso de investigación, sirviendo de puente y traductor para los productores.

El papel de la JLSV fue indispensable para la realización del proyecto, pues algunos miembros de su comité son grandes productores que convencieron a otros para formar el grupo de inversionistas que dieron el recurso y las tierras para echarlo a andar. La decisión se tomó porque vieron tanto los resultados de los análisis hechos en los primeros proyectos y también la solución que se generó para la empresa.

Así, con las pérdidas de producción que habían tenido en la zona, principalmente con la secadera del chile (como en el tercer proyecto) y en otros cultivos de hortalizas, los productores pusieron sus propias parcelas como campos experimentales. Sin embargo, las 40 hectáreas que puso cada uno no son el total de las que poseen.

Ya con los patógenos detectados, el proyecto consistió en secuenciar las cepas de los organismos benéficos obtenidos anteriormente para detectar cuál podría ser más funcional y adaptarlo a la región del Valle del Altiplano, o sea, donde están los productores que invirtieron. Así, el proceso de adaptación fue bastante metódico y riguroso para que el hongo se reprodujera y estuviera cómodo en ese medio, en esos suelos, con ese pH, etcétera.

Las pruebas con los distintos sustratos, siguieron una lógica de los conocimientos locales de los productores. Según me relataba una de las técnicas que trabajaron en esta etapa del proyecto, se ponían a pensar y platicar sobre qué organismos vivos están mejor adaptados en la región. Así, al notar por ejemplo que el mezquite ‘siempre ha estado ahí’, lo usaron junto con otras muestras para generar el sustrato que mejor funcionara.

Al haberlo conseguido, la producción realizada en la JLSV continuó aunque se especificó al Trichoderma, generando un producto comercial mucho más delimitado, con una marca y con un mercado más o menos asegurado: al menos los productores inversionistas. Las regalías continuaron de la misma manera, siguió siendo un producto comercial y, sin embargo, el modelo de transferencia fue distinto en esta ocasión.

Fue una transferencia formal aunque los fines comerciales no fueron lo primordial. Los productores invirtieron por la confianza que se había logrado anteriormente y por la legitimación que la JLSV logró para crear el puente. Por tanto, la apropiación del producto ya tenía que ver más con el convencimiento de que funcionaba, por lo menos lo vieron en sus propias tierras. Así, el uso sistemático dependerá de la producción constante de la JLSV.

El tercer proyecto, con financiamiento de la Fundación Produce de Guanajuato y del gobierno estatal, también tenía la consigna de resolver el problema urgente de la marchitez del chile. Sin embargo, la planeación fue totalmente distinta a los anteriores.

En primera, el puesto que se les dio a los usuarios dentro del proyecto como responsables administrativos y técnicos, provocó una apropiación desde antes de tener el producto listo. No obstante, cabe remarcar la relación previa que tenía el productor con dos

de los investigadores del proyecto que, como se mencionó, se dio durante los congresos de Chile.

Aquí, los campos experimentales fueron préstamos de dos productores grandes y líderes en distintas regiones. Esta estrategia, como se vio en las entrevistas previas es usual en el INIFAP, se basa en el supuesto que los demás seguirán a este productor. En este caso, si bien no aseguraba una apropiación futura, al menos se convertía en el punto de reunión para que muchos otros productores fueran a observar como se estaba llevando a cabo el proyecto.

Así mismo, cabe remarcar que los productores están organizados en el CEPROCH, lo cual implica ya cierta relación entre los miembros y una manera de trabajar, así como la legitimación de estos liderazgos no solo en el ámbito productivo sino, como mencionaba el investigador, como líderes morales. Así, a pesar del riesgo que fue colocar los recursos en su administración, se logró hacer de buena manera debido a su necesidad de resolver ese problema.

El método estadístico y el uso de todos los productos que quisieran, le dio gran validez al paquete tecnológico. Se pudieron quitar estigmas sobre algunos productos y se les quitó la curiosidad a los propios productores sobre lo que podrían utilizar. De esta manera, se generó un tiempo y un espacio en el que todos podían resolver sus dudas prácticas.

Otro punto a tomar en cuenta, fue el papel de las negociaciones que se tuvieron sobre cada recomendación del paquete tecnológico. Esto, de cierta manera, es también una adaptación del producto pero, ahora, a las condiciones socioeconómicas de los usuarios y no solo a las ambientales. Claro está, que esto también refleja el tipo de usuario con el que se estaba tratando, priorizando la solución inmediata más que un paquete amigable con el ambiente. Esto, se debe a que la competitividad en el mercado actual exige rapidez y la remediación ecológica implica periodos largos que no se acoplan a los tiempos comerciales.

Después, cuando se continuó durante otra etapa el proyecto, se comenzó a difundir el paquete tecnológico y se convencía a los productores con una coinversión. Es decir, que gastaran casi lo mismo que siempre y no tuvieran que poner más por probar el paquete. De

esta manera, no había mucho riesgo que absorber por ellos y podían intentarlo hasta convencerse y después aplicarlo por ellos mismos. Para la difusión también se utilizaron publicaciones y ponencias en los congresos donde, originalmente, habían conocido productores.

El modelo de transferencia fue, por tanto, un modelo mixto. Si bien se dio una transferencia formal con los primeros productores, todos los demás que observaban participaban de manera informal. Así mismo, el proceso de apropiación se dio previo a la aplicación masiva del paquete, es decir, en el proceso de negociación a las condiciones del que lo usaría realmente.

Como puntos en común, podemos mencionar la importancia que tiene la constancia de pequeños proyectos sobre ciertas temáticas en la misma región. Los tres proyectos tienen como antecedente importante cierto contacto con productores y organizaciones de la zona y temática: el inventario de patógenos muestreando a ciertos agricultores, los congresos sobre el tema del chile, la relaciones previas, la legitimación para plantear proyectos futuros. Así, para lograr un financiamiento se requiere también la generación de relaciones sociales de colaboración y de confianza.

Otro punto relevante, es el papel de las organizaciones intermediarias como la JLSV o la Fundación Produce. Este tipo de organizaciones canalizan problemáticas del sector productivo a las secretarías e instituciones gubernamentales para que salgan las convocatorias necesarias. Así mismo, ya en la aplicación de los proyectos, conocen a los productores y, en algunos casos, ellos mismos conforman estas organizaciones, como en la CEPROCH²⁶.

En el primer proyecto, a pesar de que la empresa fue el único usuario, se proyectaban como usuarios a todos los compradores del producto con los que no se tuvo relación. Sin embargo, la colaboración directa con los futuros usuarios, se dibujó como una característica

²⁶ Otros ejemplos son los llamados “Sistema producto”, como el sistema producto chile o el sistema producto jitomate, que están compuestos por productores, por investigadores, por las casas comerciales y por compradores. La idea es tener toda la cadena productiva organizada, por ello ‘sistema’, con el fin de atender todas las problemáticas del ‘producto’.

positiva en el segundo y tercero proyecto. El acompañamiento de los usuarios en los procesos de validación va generando un convencimiento previo.

Cabe remarcar también, que todos los usuarios mencionados fueron productores de medio a alto nivel tecnológico y económico. La capacidad de riesgo que se pueden permitir es más amplia que la de un pequeño productor, por la cantidad de tierra, inversión y costo-beneficio de cada producción que generan.

Como puntos fuertes en los modelos de transferencia, se puede ver que la generación de confianza con los usuarios fue la base. La generación de convenios o no, brinda cierta claridad y seguridad aunque no es tan determinante. La adaptación de los productos a las condiciones locales resulta indispensable para su validez, tanto ambiental como socioeconómica. La participación activa de los usuarios y la negociación de los productos fue casi decisiva para que ellos mismos siguieran difundiendo la tecnología pues, a fin de cuentas, recomiendan un producto que no solo utilizan sino del que participaron en su creación.

Una propuesta interesante se dio en el tercer proyecto, donde el investigador notó que los usuarios se apropiarían del paquete tecnológico cuando comenzaban a preguntar por pequeñas cosas prácticas. Esto implica que la posibilidad de acoplar estructuralmente los dos sistemas se da en la parte operativa y práctica.

Hasta aquí hemos analizado proyectos llevados a cabo por investigadores de la Red Biómica y hemos detectado algunas características relevantes en sus modelos de transferencia que, más que planearse, se fueron dando por las condiciones del financiamiento, colaboración y el tipo de usuarios y productos generados.

Ahora, se continuará con el análisis del ejido san Jerónimo como un grupo de posibles usuarios de alguna tecnología generada por la Red Biómica para productores de pequeña escala y de bajo nivel tecnológico y económico en la problemática de marchitez de Chile.

Lo elegido del ejido

Para la descripción del ejido se tomaron en cuenta distintos factores considerados influyentes en su dinámica cultural y, sobre todo, de sus prácticas. Como se puede ver en la

Tabla 4, se clasificaron estos factores dentro de las dimensiones material, organizacional y simbólica.

La dimensión organizacional comprende la asociación de grupos con distintos fines, así como las clasificaciones y jerarquías que dan capacidad o no para tomar ciertas decisiones. La dimensión simbólica refiere a modos y maneras consensuadas de transmitir mensajes o de comprender ciertas señales. La dimensión material se compone de las cuestiones económicas centrándose en la actividad productiva más importante del ejido: el cultivo de chile poblano.

<u>Dimensión</u>	<u>Factores</u>
Organizacional	Tenencia de la tierra
	Organización local
	Proyectos
	Instituciones locales
Simbólica	Lenguaje
	Relatos
Material	Producción
	Costo de Producción
	Comercialización
	Consumo y venta

Tabla 4. Dimensiones y factores del ejido

Elaboración propia con base en Medina, 2003

Características generales

El ejido San Jerónimo se encuentra en el municipio de Moctezuma en el estado de San Luis Potosí. El municipio se encuentra al noroeste del estado, cuenta con 19 327

habitantes en una superficie de 1 283 kilómetros cuadrados²⁷. Este municipio se encuentra en la zona denominada el Altiplano, compuesta por un gran valle compuesto por varios municipios.

La superficie sembrada en el municipio es de 8 279 hectáreas, donde los principales cultivos son la alfalfa, el chile, el frijol, la avena, el jitomate y el maíz. De esas hectáreas, el maíz es el más sembrado con un total de 4 510, seguido por el chile con 1 600 hectáreas. Sin embargo, las tierras que se logran cosechar son únicamente 3 878 hectáreas, de las cuales las del maíz se reducen a 998 y el chile se mantiene en 1600 siendo el principal cultivo cosechado del municipio. Esto se debe a que el maíz se siembra en tierras de temporal y el chile en tierras de riego. En el municipio se siembra en un total de 2 711 hectáreas de riego y 5 568 de temporal.

El volumen de producción del chile registra un total de 13 924 toneladas que brindan aproximadamente 102 732 miles de pesos. Este valor representa más del 58% del total del producido por todos los cultivos. Es decir, la producción de chile brinda el mayor insumo económico de la actividad agrícola del municipio²⁸.

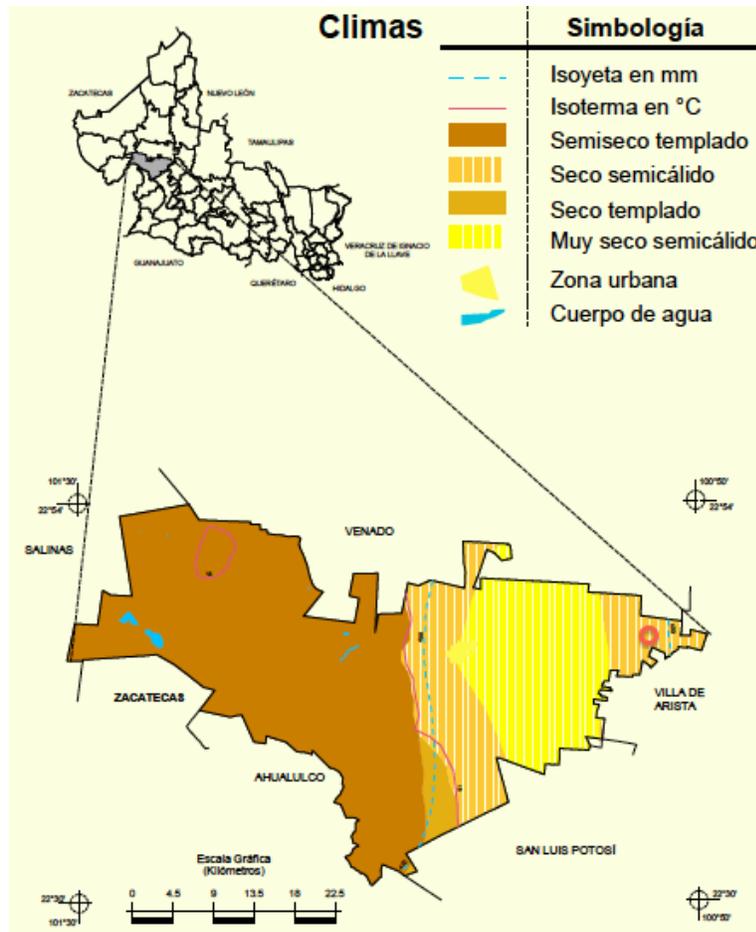
En el municipio se registran 30 ejidos y comunidades con superficie parcelada, de los cuales solo 7 cuentan con agricultura de riego²⁹. En esos siete ejidos se registran 251 unidades de producción, de las cuales aproximadamente el 65% utilizan riego por agua rodada y solo el 32% utiliza el riego por goteo; las demás utilizan por aspersión.

²⁷ Datos consultados del Censo de Población y Vivienda del 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en: [<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/>] en agosto 2014

²⁸ Los datos sobre la producción agrícola en el municipio fueron obtenidos en el Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos (SIMBAD). del INEGI. Consultado en: [<http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/>] en agosto 2014.

²⁹ Información del Censo Ejidal 2007 del INEGI. Consultado en: [<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/>] en agosto 2014

Así mismo, en el registro de tecnologías utilizadas en labores agrarias, resalta el bajo nivel tecnológico del municipio. Solo el 5% utilizan fertilizantes químicos, el 0.5% utilizan la semilla mejorada y el 1% los abonos naturales. Un 2.5% utilizan herbicidas, de los cuales 70% son químicos y 30% orgánicos. Un 1% utiliza insecticidas, con la misma proporción de 70/30 entre químicos y orgánicos³⁰.



Mapa 1. Municipio de Moctezuma y sus climas

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005

³⁰ Los porcentajes fueron calculados con los datos del Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 del INEGI. Consultado en: [<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/>] en agosto 2014

En el Mapa 1³¹ se puede observar la ubicación del municipio de Moctezuma en relación con el estado de San Luis Potosí. Se puede observar, pues, que Moctezuma limita con el estado de Zacatecas y con los municipios de Salinas, Ahualulco, San Luis Potosí y Villa de Arista. El ejido San Jerónimo, señalado con un círculo rojo al noreste del municipio está muy cercano de la frontera con el municipio de Villa de Arista. Así mismo, se puede observar que el clima principal es seco semicálido.

La relación del ejido con la cabecera municipal de Moctezuma es importante aunque, en cuestiones productivas, es la cabecera de Villa de Arista la más importante. Esto se debe a que es más cercano y que en este municipio se encuentra la Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Altiplano, así como los grandes productores chileros de la región y puntos de venta de chile.



Mapa 2. Ubicación del ejido San Jerónimo

Fuente: INEGI. Mapa digital de México.

³¹ El mapa fue obtenido del documento en línea: “Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Moctezuma, San Luis Potosí”. Disponible en: [<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/24/24022.pdf>] en agosto del 2014

En el Mapa 2³² se muestra la ubicación del ejido San Jerónimo y su proximidad con ambas cabeceras municipales. Así mismo, se puede observar que es una de las zonas más pobladas de la región.

El ejido se divide en tres localidades que los habitantes les denominan ‘anexos’: San Felipe, San Francisco de la Dicha y La Luz. El primero tiene una población de 384 personas en un total de 94 viviendas, el segundo cuenta con 238 habitantes en 56 viviendas, mientras que el tercero registra 375 habitantes en 92 viviendas³³. En el Mapa 3 se muestra la distribución de los anexos.

La clínica de salud atiende aproximadamente a 1900 personas en cinco comunidades. Aparte de las que conforman San Jerónimo, acude gente de El Epazote y El Revalín. Esto nos habla de la importancia del ejido hasta para las comunidades aledañas que no pertenecen a éste. En su registro, se tienen 62 jefes de familia en San Francisco, 114 en San Felipe y 115 en La luz.

Comparando el registro de la clínica con los registros oficiales del INEGI se puede observar que, aunque no son datos idénticos, no hay mucha variación en la cantidad de habitantes, viviendas y jefes de familia, dando un promedio general aproximado de familias de 4 personas por vivienda.

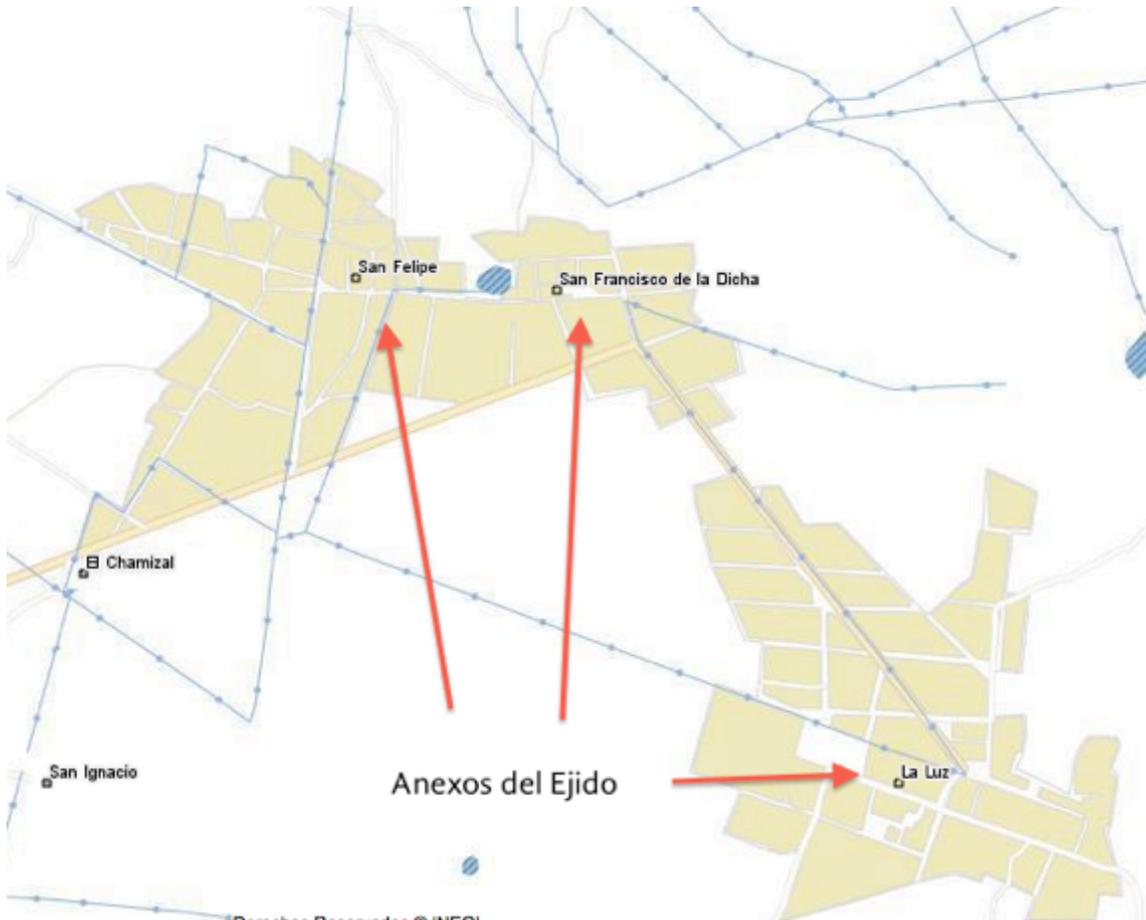
En el Registro Agrario Nacional (RAN) se tienen registros del ejido desde 1922 con la primera dotación de tierras. Según el registro ha habido 7 dotaciones de tierras ejidales, 18 ampliaciones del ejido, 4 fusiones y divisiones del ejido y una autorización de solares como zona de urbanización³⁴.

³² Las imágenes del Mapa 2 y 3 fueron obtenidas en el “Mapa digital de México V6”. Disponible en: [<http://gaia.inegi.org.mx>] en agosto 2014

³³ Estos datos se obtuvieron en el Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades del INEGI. Disponible en: [<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/CatalogoClaves.aspx>] en agosto 2014

³⁴ Información del Archivo General Agrario consultado en: [<http://sicoaga.ran.gob.mx/sicoagac/>] en agosto 2014

Así mismo, el comisariado ejidal mostró un documento del RAN en el que se tienen registrados a 198 ejidatarios. Cada uno de ellos, posee un ‘solar’ que consiste en terreno para construcción de vivienda, una ‘parcela’ que es tierra para sembrar adjunta a alguno de los 13 pozos de riego, un ‘potrero’ que es tierra circulada o bardeada para tener algunos animales y tienen derecho a las tierras de uso común, donde puede pastar el ganado o se puede solicitar tierra para siembra de temporal.



Mapa 3. Anexos del ejido

Fuente: INEGI. Mapa digital de México.

Tomando en cuenta los datos de la clínica de salud y el documento de registro del RAN, existen 93 jefes de familia entre los tres anexos que no están registrados como ejidatarios. Para ellos se utiliza el término de ‘avecindados’, lo cual implica que no cuentan

con los privilegios antes mencionados, sino que únicamente residen ahí y, algunos cuantos, tienen un 'solar'. Esto se debe tanto a los lineamientos del RAN que, según comentan los habitantes, ya no permite registrar 'nuevos' ejidatarios, como a la decisión de no ir generando cada vez parcelas más chicas en la división de tierras conforme aumenta la población. De tal manera, el mecanismo único para convertirse en ejidatario es la herencia, que se abordará posteriormente.

Conociendo el contexto general del ejido, se comenzará a describir las dimensiones antes expuestas a partir de la información recabada en trabajo de campo, mediante entrevistas estructuradas, charlas informales, observación participante en las parcelas, asistencia a reuniones y eventos.

Lo organizacional

La organización ejidal tiene su base en las cuestiones productivas. El ejido tiene como figura máxima de decisión la 'asamblea', la cual se basa en la discusión y el diálogo entre todos los ejidatarios para llegar a acuerdos sobre cómo tratar algún asunto. Sin embargo, existe una directiva compuesta por un comisario ejidal y un secretario, los cuales están a cargo de las relaciones entre el ejido como entidad y las instituciones gubernamentales, la gestión de recursos y programas de apoyo así como de la convocatoria a juntas sobre temas específicos y a las asambleas.

El ejido se caracteriza por ser un tipo de propiedad de tierra distinta a la privada, puesto que las decisiones se deben tomar en asamblea. Así mismo, como se comentó anteriormente, dentro del mismo ejido hay distintos tipos de tierra: la destinada para habitarse, la que se usa para sembrar y cultivar tanto de riego como de temporal y la tierra de uso común que generalmente se usa para que los animales pasten.

Ser oficialmente un 'ejidatario' conlleva tanto los derechos de todos estos tipos de tierra, como la obligación de asistir a la asamblea para hablar y votar en los temas del momento, hacer faenas para el mantenimiento general del ejido, como limpiar los caminos o la barda de todo alrededor. Para llegar a ser ejidatario, actualmente el único camino es la herencia.

El heredero puede ser elegido en vida por el ejidatario que decide renunciar a sus privilegios, sobre todo cuando ancianos, o en el testamento para cuando fallezca. Cualquiera de estas dos maneras, requiere la aprobación de los demás ejidatarios, la cual se logra asistiendo a las asambleas ejidales y trabajando la tierra que heredará, demostrando que la utilizará de buena manera.

Entre finales del año 2012 y comienzos del 2013 se generó entre todos los ejidatarios un nuevo reglamento ejidal basado en las leyes agrarias. En este reglamento se estipularon cuestiones generales como que, en caso de que se terminara la figura de 'ejido', las tierras de uso común se dividirían en partes iguales entre los registrados como 'ejidatarios'. Así mismo, se concertaron normas como una multa de \$100 pesos para los ejidatarios que no asistan a la asamblea ejidal sin alguna razón, justificación y comprobante.

Uno de los ejidatarios más viejos ya no asiste a las asambleas ejidales porque no escucha bien, por lo que no tiene caso estar ahí y las faltas no le generan ninguna deuda. Sin embargo, considera muy importante asistir para siempre estar organizados, ya que 'la situación es de nosotros' y por tanto requieren estar tratando los temas entre todos. Comenta que para progresar como ejido, las soluciones de los problemas se deben 'buscar en las condiciones que están' y no intentar 'poner las propias'. Esto implica que, para lograr los objetivos que se planteen como ejido, deben generar cambios conociendo la condición de su entorno. Él fue heredero de las tierras de su padre y adquirió otras comprándoselas a su tío, por ello uno de sus hijos se pudo registrar como ejidatario con tierra y otro se encuentra como avecindado pero está trabajando las tierras que le corresponden a su papá, puesto que ya no puede trabajar. De tal manera, el hijo que le trabaja las tierras se está ganando el derecho de heredar el registro como ejidatario una vez que su padre muera.

En las familias de los avecindados se espera que los hijos salgan del ejido y se vayan a estudiar y a trabajar fuera, puesto que no tienen tierra propia para sembrar, es difícil poseer animales porque no tienen las tierras de uso común y no pueden acceder ni al programa Oportunidades. Algunos trabajan tierras 'a medias' y trabajan como jornaleros en otras parcelas, dependiendo la época del ciclo, a veces por día y otras por temporadas, ganando \$120 si son trabajos al día o \$700 si es alguno por temporada. Sin embargo, lo más común y

que frenó en gran medida la migración fue el empleo en los grandes invernaderos de jitomate cercanos al ejido, pues fue la única fuente de trabajo cercana para mantenerse ahí. A pesar de ello, muchos consideran nocivo trabajar ahí por la cantidad de calor que se mantiene en los invernaderos y el contacto con los químicos que se proporcionan a las plantas.

La relación entre ejidatario y gran productor es un punto importante. Si bien los primeros les compran la semilla a los segundos, como se describirá más adelante, también a veces se tienen que aliar para conseguir apoyos o proyectos. En el grueso de las ocasiones, relatan los ejidatarios, los grandes productores pertenecen a organizaciones y comités que tienen capacidad de gestión con empresas e instituciones gubernamentales. Así, cuando se está en proceso de gestión o alguna autoridad va a visitar a ‘los productores’, los propietarios invitan a los ejidatarios a sus ranchos y hacen pollos asados, compran cervezas y ‘el apoyo se lo quedan ellos’. De cierta manera, necesitan que se vea un mayor número de personas para dar la impresión que se generará un mayor impacto social, cuando los indicadores se terminan generando en términos productivos (hectáreas, toneladas, pérdidas) y no en cantidad de personas. La mayoría de los ejidatarios rechazan este tipo de prácticas, considerando que ‘a la buena gente la usan como escudo’, mientras que otros lo consideran una inversión de la que ganan capital social.

Por ejemplo, uno de los ejidatarios perteneció durante 6 años a la Junta Local de Sanidad Vegetal, siendo vocal del 2005 al 2008 y secretario del 2008 al 2011 y ha sido comisario ejidal en el 2001 y repitió en el 2007. Estos puestos han sido producto de la generación de relaciones en el ejido y fuera de éste. Comenta que él asiste a las reuniones que se organizan de la región, a los llamados que hacen los propietarios cuando están gestionando apoyos y toda esta clase de eventos. Por ejemplo, él ubica bien al IPICYT por los proyectos de transferencia que antes se describieron y relata que tanto en las reuniones de los investigadores como las que se hacían con la JLSV participaba mucho. Esto, hizo que resaltara y, ahora, los productos elaborados en el laboratorio de la JLSV se los regalan. Platicaba sobre una capacitación en biorremediación de suelos a la que nadie asistió excepto él. Muchos de los ejidatarios, según comenta, lo tachan de ir solo a comer pollo gratis pero él

considera que no está perdiendo el tiempo, sino informándose de productos y haciendo relaciones que le han traído beneficios tangibles. Otro de ellos, es que la semilla que siembra tampoco la compra, pues los propietarios lo conocen y le regalan.

Según comentan, en algún momento se planteó deshacer el ejido y repartir las tierras en partes iguales, pero decidieron no hacerlo porque la figura ejidal atrae más apoyos y tienen beneficios en el uso de la tierra, el agua y demás servicios. Uno de los beneficios más claros, es el pago al año de \$600 pesos como único impuesto entre todas las personas que viven en el ejido.

No hay direcciones ni nombres de las calles, por lo que para los servicios se tienen que organizar dentro de cada comunidad. Hay un solo pozo del que extraen el agua de uso cotidiano para las tres comunidades, pero no es suficiente. Por eso, se turnan el agua, teniendo cada tercer día la corriente durante ocho horas. El gasto de la electricidad de la bomba es alto, que se divide entre los ejidatarios y los vecindados. Si bien el agua no se cobra, el recibo de electricidad que gasta la bomba se divide entre todos los habitantes.

Otros ejemplos, son los programas que han llegado al ejido por parte de algunas instituciones. Enseguida se describirán lo más importantes para después analizar las cuestiones que impulsaron y las que inhibieron el resultado de cada uno de ellos.

La deshidratadora de alfalfa

Uno de los proyectos más grandes en la historia del ejido, fue la 'deshidratadora de alfalfa'. El proyecto fue propuesto por el banco BCH que actualmente no existe. Según relatan, la idea era hacer una empresa con el ejido: que se sembrara alfalfa y ahí mismo ellos trabajaban en deshidratarla y tenían la venta segura de todas las pacas que se obtuvieran.

Cuando comenzó el proyecto, el equipo fue llegando en partes desde Guanajuato y Querétaro, tardando dos años en construirse la deshidratadora como tal. Para el banco, el proyecto arrancó de inmediato, por lo que esos dos años que tardaron en construir la infraestructura y colocar la maquinaria, el ejido se estaba endeudando.

Arrancó la deshidratadora en números rojos, no había utilidades y, en realidad, nunca se terminó de pagar esa supuesta 'deuda'. El banco realizaba toda la contabilidad y, lo único

por lo que los ejidatarios continuaban, era por la venta segura de todas las pacas de alfalfa. Se comenzó trabajando un solo turno de 8 horas pero no se alcanzaba a procesar toda la alfalfa, la cual terminaba pudriéndose por estar al aire libre. Se decidió entonces abrir los tres turnos, es decir, las 24 horas y funcionaba mucho mejor. Había una mesa directiva de ejidatarios pero, según comentan, la palabra final siempre la tenía el BCH, controlando los recursos.

De 7 de la mañana a 7 de la noche todos los ejidatarios llevaban la alfalfa que hubieran cortado; del pozo 2 al 6 estaban llenos de alfalfa, sacando 60 o 70 toneladas. De igual manera, muchos pequeños propietarios de comunidades aledañas llevaban su alfalfa pues, como mencionaba, era venta segura. Cuando llegaba la alfalfa en verde, se pesaba, se les entregaba un ticket y con ese cobraban un cheque que podían cobrar en un pequeño banco de Villa de Arista, hasta que el BCH hizo un convenio con otro banco en Moctezuma para que también pudieran cobrarlo ahí.

Cuando comenzó, eran aproximadamente 120 socios en todo el ejido, hasta que quedaron en poner alrededor de 50 toneladas cada quién para capitalizar la empresa, muchos se salieron como accionistas y otros, aunque no consiguieran todo eso, aportaron lo que pudieron. Se tenían 3 tractores: una cortadora de alfalfa y dos remolcadoras, así como 20 trailas para acarrear toda la alfalfa verde. El proyecto duró alrededor de los 5 años gracias a la venta de alfalfa, pero nunca salieron de la 'cartera vencida'.

Para el final del proyecto eran muy pocos socios, pues la falta de claridad en los números pero, sobre todo, la actitud de los ingenieros ocasionaron que se fuera abandonando. Comentan sobre todo de un ingeniero que era 'realmente muy malo', pues no dejaba que nadie comiera en la mesa que se tenía en la deshidratadora, no dejaba que se utilizaran recursos para el tanque de gas de la estufa ni para sillas, así como por su trato déspota hacia los ejidatarios.

Uno de ellos, que fue socio hasta el final, comentaba que 'fue bueno el proyecto porque no perdíamos como productores, pero sí como accionistas'. Poco a poco se fue devaluando la empresa y aumentando los intereses, hasta que decidieron evaluar la empresa para pagar esa 'deuda' con algunas partes del equipo. Cerraron la deshidratadora y se

comenzaron a repartir los tractores y demás cosas entre los socios que aportaron más en la primera capitalización.

Se vendió mucho fierro de lo que quedaba de equipo y con eso se comenzó a poner una purificadora de agua. Comenta uno de los socios que muchos se quejaron de esto y se molestaron 'porque no les costó'. Mientras que otros socios que se salieron, comentan que los pocos que quedaron también tenían ciertas actitudes que hicieron que prefirieran salirse del proyecto. Lo que ambos están de acuerdo, es que la falta de transparencia es la que va desmembrando este tipo de 'sociedades'.

La purificadora de agua

En el pozo 3, que está conformado por 13 personas, se gestionó con una fundación una planta purificadora de agua para poder vender agua potable. La relación con esa fundación comenzó con la contratación de algunos ingenieros para ayudar en el papeleo y la gestión de ciertos apoyos.

Como se mencionó, la planta purificadora utiliza las instalaciones que dejó el proyecto de la deshidratadora. Por lo cual, se tuvo que negociar en la asamblea el poder utilizar ese espacio que, en un principio, era de todos. Algunos miembros del pozo 3 no quisieron entrarle al proyecto de la purificadora y, cuando pregunté por qué, decían que para evitar problemas, pues hay gente que poco a poco se va apropiando de las cosas para ellos mismos. Esto, según comentan, se da por cuestiones de actitud: las reacciones a los comentarios de otros, la manera en que se piden las cosas, si se prefiere dialogar o quieren imponer las ideas, entre otras.

La planta funciona y está en buenas condiciones, aunque el negocio no está prosperando. La compra y venta de garrafones se ha convertido en un obstáculo, pues no los pueden producir y comprarlos individualmente excede el costo al que siquiera venden el garrafón. Así mismo, los garrafones rotos o que no se devuelven van endeudando a la planta. En una de sus reuniones, se proponían envasar en bolsas para venderla y registrar su propia marca con un logo y calcomanías, aunque esto supondría cambiar el uso de suelo donde se tiene la planta y el uso del agua del pozo que están purificando.

Apoyo al ganado

En el periodo que estuve en el ejido, surgió un apoyo a los ganaderos por 'helada'. El programa fue de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) y consistió en dar cierta cantidad de dinero por cada cabeza de ganado que tuvieran los ejidatarios, puesto que las 'heladas' habían secado los pastos de toda la región y las pacas de alimento subieron de precio.

Primero, meses antes de que se especificara cuál sería el apoyo, se le encargó al comisario hacer una encuesta a todos los ejidatarios y preguntar por el número de cabezas de ganado que tuvieran, fuera ganado bovino, ovino o caprino. Se hizo el registro y se envió a la Sagarpa.

Después regresó la lista de beneficiarios calculando un apoyo de \$600 pesos por cabeza de ganado, de los cuales el 60% lo pone Sagarpa y el 40% el beneficiario. Para esto, se buscó gestionar con el municipio pero les respondieron que no había fondos suficientes para aportar.

Esto, ocasionó varias dinámicas dentro del ejido. Primeramente, se cuestionó cómo se habían elegido a los 33 beneficiarios y el comisario tuvo que aclarar y mostrar la lista oficial para aclarar que no los había escogido él personalmente. Después, la problemática más grande era conseguir el dinero para poder recibir el recurso. Para esto, cada uno de los beneficiarios tuvieron distintas estrategias: unos recurrieron a préstamos de sus conocidos y familiares, otros pensaron en pedir préstamos en cajas populares, otros en vender algo.

Mientras la fecha de entrega del 40% se acercaba, aumentaba la presión para todos en conseguir el dinero. Entre todos comentaban y se presionaban para bajar ese apoyo pues, según comentan, ahora el gobierno va empezar a hacer este tipo de proyectos, en el que el beneficiario tiene que poner algo y no se acostumbren a recibir nada más y, si quedan mal en este primer proyecto de este tipo, van a pensar que no quieren poner nada y 'lo quieren todo dado'.

Así, se reunieron varias veces para discutir el tema. Si uno de los beneficiarios ponía menos de lo que le tocaba, se le tomaría eso como el 40% y se le daría el 60% proporcional,

lo cual liberó un poco la presión aunque aun así buscaban alternativas para 'quedar bien'. Con esta respuesta, también se comenzó a sospechar de la presidencia municipal, pues como los fondos son federales, nadie asegura que lo que no alcanzara a poner el ejido lo pondría la presidencia y quedarse con eso. Por ello, se realizó un acta con la cantidad total que se depositaría a la presidencia, con la intención de ampararse si surgía cualquier problemática.

En términos generales, se plantearon dos alternativas: la primera fue buscar un inversionista, un productor grande, que pusiera todo lo que no alcanzaran los demás y dejarle un porcentaje por prestar ese dinero y, la otra, que los beneficiarios que no alcanzaran prestaran su lugar para que otro aprovechara el apoyo o, al menos, el porcentaje de lo que no alcanzaba a pagar.

Junto con el depósito, se requería tener la documentación de cada uno de los beneficiarios, lo cual implica que el programa es de carácter individual. Esto, se consideró como una ventaja en ciertos puntos: no le afecta a unos lo que hagan otros; hay menos problemas en el cobro, pues al hacerlo cada quién, nadie se queda con lo de alguien más; el municipio no puede tomar ese dinero y hacer una obra en lugar de darles el efectivo. Así mismo, fue desventaja en cuanto a que no podrían cobrar el dinero de los que no pudieron juntar el dinero, por tanto, se ofreció que los que no pudieran hacerlo el ejido sacara el apoyo y la persona se ganara mil pesos por prestar el nombre y recoger el apoyo total.

Al final, se formó una directiva para que llevara el dinero de los 33 beneficiarios del ejido; algunos no quisieron poner dinero ni ceder su lugar por falta de un respaldo que les asegurara que el dinero si iba a 'regresar'; se decidió no optar por el inversionista porque sería mucha pérdida, pues pedían la mitad del dinero; algunos hicieron tratos con otros ejidatarios para invertir juntos y repartir en porcentajes, pero fueron arreglos personales. Por ejemplo, un señor no tenía nada de dinero para sacar su apoyo, no logró conseguir préstamos ni hacer alguna venta, por lo que el comisario le ofreció, como a todos, sacar ese dinero para la caja del ejido pero el señor se rehusó, prefiriendo que se perdiera.

Empleo temporal

Hubo un programa de empleo temporal, que consistía en la construcción de bordos en los cerros para detener el agua y ayudar a la reforestación. Cuando llegaron los promotores del programa con el comisario ejidal, le informaron que había un límite de participantes que podían entrar.

El comisario anunció en asamblea en qué consistía el programa, con el fin de no decirle únicamente a sus familiares y amigos, como comenta que se hacía usualmente. Así, hubo un registro de personas que superaba el límite antes mencionado, por lo que se comenzó a negociar con los promotores. Lograron aumentar 20 salarios a los estipulados, que los promotores decidieran al azar las personas que entrarían y que el monto se dividiría entre las 46 personas seleccionadas.

Por ello, les tocaba un talache, un pico, unos guantes y una carretilla a cada uno, así como un salario de aproximadamente \$2 500 pesos que se cobraría al final del proyecto. Este cobro se tenía que realizar la ciudad de San Luis Potosí, lo cual generaba de gasto un viaje de \$1 000 pesos que representaba una aportación de \$21 pesos de cada participante.

Al recoger el dinero, se requería una lista de firmas que todos los participantes acusando de pago recibido. Sin embargo, comenta el comisario que hubo personas que se rehusaron a firmar antes de recibir el dinero, por desconfianza. Esto, ocasionó molestias a las personas que lo recogerían, puesto que se podría comprometer la entrega del cheque total por unas cuantas personas. Así mismo, se decidió preguntar si podría haber una clase de castigo a los que no firmaron: 'para que se hagan las cosas como son', puesto que toda la información había sido expuesta abiertamente y se sabría si ocurriera cualquier fraude.

Lo simbólico

La dimensión simbólica se compone de las maneras específicas en las que comunican los miembros del ejido, así como de los pequeños detalles que son considerados como señales de algo. Por ejemplo, cuando el comisario me recibió, comenzó a pasar la voz que yo estaba quedándome con él y que no era ningún delincuente. Supuse que eso era común para cualquier persona nueva que llegara al ejido pero, cuando di los primeros recorridos vi que

las señoras se apresuraban o se metían a sus casas cuando me acercaba, jalando a sus niños o no queriendo responder a la puerta cuando tocaba, me di cuenta que no era lo común con un extraño. Entonces, conforme se fue pasando la voz se redujo este tipo de comportamientos que, después descubrí, que respondían a que era un hombre de tez blanca y de cabello rubio y largo. Estas características me colocaban no solo como un extraño, sino como de los extraños más extraños y, por tanto, potencialmente peligroso. Cuando todo fue aclarado, el miedo cambió a risas.

De tal manera, en los encuentros y las reuniones que pude asistir, las maneras de comunicarse, los tiempos, los turnos y el lenguaje que se utiliza, fueron registrados para no dar un mensaje incorrecto por cuestiones que parecieran irrelevantes pero que, para ellos, resultan lo contrario.

La compra de tractores

Uno de los relatos que más se les cuenta a las personas ajenas al ejido, es un fraude que hubo con la compra de ciertos tractores. Resulta que llegaron a Villa de Arista unos extranjeros con una gran oferta de pequeños tractores hace algunos años. Así mismo, la oferta estaba acompañada de una forma fácil de comprarlo: un enganche barato y mensualidades accesibles.

El ejidatario tenía que depositar \$7 000 pesos para llevarse el tractor a su casa y después ir pagando mes con mes hasta completar el costo del tractor. Ante eso, muchos ejidatarios decidieron comprar por fin su propio tractor para no tener que compartirlo, otros para tener uno más nuevo con más rendimiento, otros pensando en poderlo rentar después. Los ejidatarios estaban convencidos de que era una buena opción, pues hasta tenían tractores exhibidos y estaban establecidos en una pequeña oficina en el municipio.

Resultó que muchos ejidatarios hicieron el depósito el día que correspondía, algunos comprando hasta dos tractores. Por cuestiones bancarias, se podrían llevar su tractor hasta el día siguiente, cuando el vendedor tuviera el registro oficial de los depósitos, pero el día siguiente nunca llegó.

Cuando regresaron los ejidatarios no había tractores en exhibición y la oficina estaba totalmente desalojada. Los vendedores desaparecieron con los depósitos de muchos ejidatarios de ahí y de toda la región. Se hicieron denuncias con las autoridades municipales pero jamás se resolvió el asunto.

Algunos relatan también, que en las primeras reuniones donde se exponía la promoción, algunos llegaban a dudar y querían preguntar ciertos detalles. Sin embargo, comentan que las misma autoridades cívicas y algunos propietarios grandes los callaban y les decían que si no creían que mejor no participaran.

Los depósitos no tuvieron el respaldo y no hubo vías legales ni manera en que pudieran tener ese dinero de vuelta.

Reunión con fundación

Tuve la oportunidad de asistir a la reunión entre algunos miembros de una fundación y los miembros de un pozo del ejido en la que se planteó generar un proyecto de gran impacto. Ambos solicitaron confidencialidad, por lo que expondré únicamente la dinámica que tuvo la reunión.

Uno de los miembros de la fundación había establecido algún proyecto con los miembros de ese pozo, por lo que comenzó agradeciendo la presencia de los ejidatarios y presentando a los nuevos compañeros que llevaba con él. A partir de ahí, todos comenzaron a presentarse y, cuando fue el turno de los de la fundación, se ofrecieron a apoyarlos técnicamente en los demás proyectos que tuvieran, brindando asesoría o algún tipo de información. Esto, no solo los legitima como alguien 'que sabe' y que les muestra cómo solucionar ciertos problemas, sino que también los legitimó como 'buenas personas' al ofrecerse a hacerlo gratis.

Así, comenzaron a hablar de los demás proyectos que tienen en marcha y de problemáticas, como los gastos de las bombas de los pozos. Los ingenieros les platicaban sobre tecnologías que existen y que pueden reducir el consumo de kilowatts por hora y aumentar la cantidad de litros, pero comentaban que la dificultad de que ellos puedan acceder a éstas, proviene de su dificultad para conseguir apoyos y la necesidad de acudir con

‘consultores’ para bajar recursos, que en realidad son ‘coyotes’ que, si se les paga, consiguen el apoyo. De esta manera, los ingenieros se mostraron como personas que comprenden la situación del ejidatario y les generó empatía.

Después de una hora y media aproximadamente de estar hablando de estos temas y tomando cerveza de manera muy moderada, comenzó la reunión formal sobre el proyecto que querían plantear al ejido. Se explicitó que la reunión con ellos tenía la intención de que se conocieran todos y que los mismos miembros del pozo hablaran del proyecto en la asamblea ejidal. De esta manera, los miembros se convierten en parte del proyecto y buscan la manera de convencer a los demás ejidatarios, conociendo las formas de discusión y negociación. Es decir, convencer a unos elementos de ese sistema puesto que ellos sí pueden desencadenar los cambios necesarios, conociendo los mecanismos propios de comunicación, para que el proyecto se lleve a cabo.

Enseguida explicaron el proyecto, comenzando con la justificación y poniendo ejemplos de lugares cercanos que los ejidatarios ubicaran, así como ejemplos grandes que pudieran haber visto en la tele y, entonces, vieran al proyecto como algo tangible. Funcionó de manera tal, que los propios ejidatarios comenzaron a dar ejemplos de ello, diciendo dónde habían visto eso. A partir de ello, comenzaron a exponer los beneficios que podrían tener los ejidatarios.

En ese momento, comenzaron las preguntas por parte de los ejidatarios, sobre los beneficios que traería a todo el ejido en primera y, después, si habría beneficios personales de acuerdo con la manera en que se involucrara cada quién en el proyecto. Llegado este punto, también se preguntó sobre el tipo de aportación que se tendría que hacer: monetaria, de tierras o de trabajo; y si sería en terrenos de los individuos o se buscaría que fuera en tierra común para el beneficio general.

Las respuestas no se dieron directamente, pues se explicitó que primero era conocerse entre todos y presentarlo a la asamblea ejidal; después realizar un estudio que mostrara la factibilidad de llevarlo a cabo realmente y al final ya discutir y formalizar los términos del trato. Dicho eso, se les pidió a los ejidatarios resolver todas las dudas que

tuvieran para que pudieran resolver las dudas que tuvieran los demás cuando se los plantearan y, éstos respondieron no tener más.

Se repitió varias veces que la intención es conocerse, dejar en claro cómo se llevaría a cabo el proyecto y ser muy explícitos en todos los números para no abusar de nadie. De igual manera, se comentó que para hacer las cosas bien hay que hacerlas con calma y se ejemplificó con la parcela, en la que se tiene que ir preparando bien el terreno para poderlo sembrar.

Para concluir, los ejidatarios agradecieron de sobremanera el ‘tomarlos en cuenta’ para pensar en que se pudiera concretar el proyecto y agradecieron el gusto de haberse conocido. Todos agradecieron y los ingenieros respondieron con el mismo agradecimiento a su disposición de colaborar y recordaron que ‘se llevan de tarea’ pensar en cómo solucionar algunos de los problemas que se expusieron al principio.

Asamblea ejidal

El trabajo de campo se planeó en las fechas precisas para asistir a una asamblea ejidal. La cita es los primeros domingos de cada mes alrededor de las 10 para ir dando comienzo a la junta a las 11 de la mañana.

Uno de los señores más grandes del ejido, con 82 años o como diría él “más viejo que el atole blanco, ex comisariado ejidal y padre del actual comisario, relataba la manera en que se solucionan los problemas ahí. El diálogo en las reuniones ejidales es crucial y la forma de hacerlo tiene especial importancia. Comentaba que cuando la gente está reunida hay que explicar los puntos poco a poco, con paciencia e ir resolviendo todas las dudas y los reclamos de la ‘gente testaruda’.

Según relata, siempre hay personas que opinan constantemente o que tienen muchas ganas de hablar porque sienten que ‘tienen mucha fuerza’, lo cual significa que tienen legitimidad ante los demás. De tal manera, hay que ir resolviendo cada pendiente y ser repetitivo en cada intención, solución o propuesta, puesto que cuando están en grupo, los ejidatarios ‘se agarran con lo más fácil’.

Cada queja debe ser escuchada y tomarse el tiempo para calmar la situación y, en todo momento, argumentar con 'la razón social', que consiste en la propuesta en la que más se beneficien todos o, en su caso, que menos perjudique. De esta manera, el peso especial en la forma de hablar y en los momentos del diálogo, pueden hacer que todos 'caigan en el lecho de la razón' y se llegue a acuerdos en asamblea. Enseguida describiré la dinámica que se dio durante ella.

Desde las 10 de la mañana llegó el comisario a abrir el salón ejidal y ya iban llegando otros ejidatarios. El secretario ejidal llegó también temprano y, ambos, el comisario y el secretario, traían unos portafolios. Éstos, me comentaron después, se los pasó la persona que ocupó el puesto anterior y se los van pasando para guardar documentos para las asambleas.

La gente fue llegando poco a poco entre las 10 y las 11 de la mañana. Se van juntando afuera del salón y platican sobre distintos temas. Anteriormente podían faltar señores mayores de 60 años, pero con el nuevo reglamento están obligados a ir o se les pone la multa de \$100 pesos. Ahora, se tienen que brindar permisos de faltas, dados a los enfermos y a los que formen parte de algún equipo deportivo y tengan actividades ese día. Así mismo, se pueden dar 'cartas representativas', que le da un ejidatario firmada a otra persona para asistir en su lugar. Llegan también varias señoras: las que son viudas, las que tienen esposos que migraron, a traer comprobantes de sus esposos enfermos, entre otras causas. Gracias a esto, después de que casi nadie iba a la asamblea, comenzó a ir la mitad y, meses después, se juntan casi todos.

Muchos ejidatarios se iban acercando a la directiva en lo que comenzaba la junta para aclarar algunas dudas de manera más informal que dentro de la asamblea. Cuando el comisario vio las 11 en el reloj, pasó al salón y detrás de él fueron entrando todos. El comisario y el secretario tienen una pequeña tarima con una mesa en la que abren sus portafolios y piden que pasen todos para comenzar a pasar lista. El secretario comienza a pasar lista de todos los ejidatarios durante 16 minutos sin parar, mientras, todos guardan silencio. Los que llegaron durante el pase de lista, si alcanzaron su nombre se registra su asistencia y, si había pasado ya, tienen que formarse al final para que les quiten la falta y la

multa. Al final de la lista, se pide que se cierre la puerta y que no se abra hasta el final de la asamblea.

Se revisa si con las asistencias se cumple el quórum legal para hacer la asamblea y, como sí, se pide designar un 'juez de debate', que es como el moderador que va dando el permiso de la palabra y va dando orden y ritmo a la discusión. Una señora se levantó y propuso a un ejidatario, y unos cuántos gritaron 'que sea'. Así, se designó al juez de debate y le solicitaron agilizar la junta. El juez designado se levanta, se sitúa al lado del comisario y el secretario, y les pide a todos que sus opiniones sean cortas.

Se comienza leyendo el acta de la asamblea anterior, recordando cuáles puntos se trataron y a qué soluciones se llegaron, así como las cosas que quedaron pendientes para esta asamblea. Entre los puntos de la reunión anterior, se explicó cómo y se solicitó que llevaran a cabo el papeleo para las herencias de las parcelas, porque si no esas tierras pasan a ser parte de las tierras comunes del ejido. Se recordó que los vecindados o arrendatarios pueden asistir a las asambleas, que tienen voz y tienen voto, pero que no se registrarán sus nombres en las actas.

Después se leyó la orden del día, con los puntos a tratar. Comenzó por pedirme que pasara a presentarme y expuse la manera en que habíamos llegado al ejido. El ejidatario que nos había invitado platicó la reunión de Villa de Arista donde nos conocimos y dijo que el había solicitado asesoría y que iban a venir tres ingenieros pero que a la hora de la hora, solo pude ir yo. Otro ejidatario con los que había platicado, recalcó que más que a enseñar algo iba a aprender de ellos, entonces que no entendía muy bien mi presencia. El comisario me volvió a dar la palabra, remarcando que 'no había terminado' de hacer lo que iba a hacer en el ejido. Entonces volví a especificar lo que haría y, como se describió antes, quedamos en que era el posible comienzo de algún proyecto futuro.

El siguiente punto fue solicitado por los miembros del pozo de la reunión con la fundación antes relatada. El comisario anunció que irían unos ingenieros con un proyecto que podría ser muy bueno. El juez de debate mencionó que es necesario que asista mucha gente porque es un proyecto grande y se haría una 'sociedad' con esa fundación. Así mismo, dijo que para que todo sea formal están pensando en invitar al delegado de la Reforma

Agraria para presenciar lo que suceda. Uno de los ejidatarios pidió que se le echaran muchas ganas para que el proyecto grande 'se quede aquí' y nos traiga beneficios. Otro, comentó que las 'sociedades' siempre son buenas porque prefieren el beneficio 'social' y no de individuos. Uno de los miembros del pozo explicó más o menos el proyecto, remarcando que se daría poco a poco y que no hay que poner frenos ni pretextos para poder echarlo a andar y traer los beneficios que se puedan.

Enseguida se trató el punto del apoyo al ganado. El comisario solicitó si cada uno de los beneficiarios podría aportar \$5 pesos por cada cabeza de ganado de las que se les apoyó para el fondo del ejido. Así mismo, les comentó que la inversión del 40% se tiene que depositar pronto y que para ello se formará una 'directiva'. Les mostró las hojas que le dio el promotor del apoyo para que vieran 'cómo salió el nombre'. Uno de los ejidatarios pidió en general que no 'se rajen' con la inversión que tienen que poner, porque después ya no van a llegar de esos apoyos, que no lo rechacen solo porque 'no es dado'. Otro dijo que hay que ser más organizados para hacer las cooperaciones y usar realmente los apoyos para que no se quiten.

Después se abrió el espacio para comentarios generales, donde varios ejidatarios emitieron algunas quejas. La primera fue uno que cercó su parcela y le 'metieron tijera', para pasar por ahí y agarrarla de camino, por lo que pidió respeto. La segunda fue otro que le robaron sus 'espaguetis', que son los conectores de la cintilla de goteo con la tubería del pozo. Otro más, comentó que le robaron una cuchilla y que ya sabe más o menos quién fue, pero que no lo dice para evitar problemas. Por último, un ejidatario comentó que había notado que estaban desapareciendo algunas 'cerchas', que son postes para la cerca de todo el ejido, y mencionó que solo se quiere trabajar lo propio y nada lo del ejido, por lo que solicitó colaboración.

Debido a este comentario, el comisario habló de las faenas y comentó que los 198 ejidatarios están obligados a hacerlas para los trabajos ejidales. Uno de los ejidatarios pidió que se revisara el registro y que los que sí han hecho trabajos o han puesto más, que no se les cargue la mano y se 'jale más parejo'; a lo que propuso comprar los postes que faltan pero que otro faenero los coloque. Otro ejidatario comentó que siempre hacen faenas los

mismos y que si también los avecindados sacan cierto fruto del ejido también deberían hacer faenas. El comisario preguntó si se quedaban entonces como obligatorias, como asamblea, una o dos faenas por año tanto para los ejidatarios como para los avecindados, a lo que todos contestaron que sí. Así concluyó la junta, todos firmaron su asistencia y se fueron, con una duración de 1 hora y 50 minutos.

Terminando la junta, algunos ejidatarios se acercaron a encargarme que pusiera mucha atención y que fuera a decir cosas buenas para traer algún proyecto bueno. Me comentaron que antes no se juntaba tanta gente, pero que ahora se pueden ir organizando poco a poco y se puede lograr algo grande.

Lo material

El ejido tiene principal actividad económica la agricultura y, como cultivo principal, el chile poblano. También se siembra alfalfa, frijol, calabaza, maíz y algunas otras hortalizas esporádicamente. El frijol, la calabaza, otras hortalizas y hasta algunas frutas se pueden encontrar en las parcelas de chile, aprovechando el riego y el espacio entre los surcos. El maíz se siembra tanto en la parcela de chile como en tierras de temporal. La alfalfa es el cultivo con el que se puede alternar en las parcelas de riego.

Enseguida se describirán las condiciones locales de la producción de chile, abarcando desde cómo se consigue semilla hasta cómo se vende el producto. Después se hablará brevemente de los otros cultivos y, por último, se hablará del principal problema productivo: la marchitez o secadera del chile.

La semilla

Un productor comentaba que hace más de 10 años todavía se utilizaba la semilla criolla, el llamado 'chile chino', del que podían seleccionar semilla y volver a sembrar. Sin embargo, mencionaba que la tierra se fue acabando, cada vez necesitaban echar más semilla para poder ver que crecieran matas. Ahora, necesita de la nueva semilla y, aparte, echar fertilizantes y demás productos.

Los 'propietarios', como se les llama a los grandes productores, compran las 'libras' de semilla 'original', es decir, unas latas de semilla mejorada que cuestan alrededor de los \$2

500 dólares. Del total de producción que generan, destinan una cierta cantidad de esos chiles para obtener semilla y vendérselas por kilo a los ejidatarios. A la semilla de segunda generación se le conoce dependiendo de la semilla original de la que se haya obtenido. Por ejemplo, de la semilla mejorada ‘Caballero’, los ejidatarios siembran ‘hija de Caballero’.

Este tipo de semilla tiene un rendimiento menor a la original, aunque mayor que la criolla. La semilla criolla puede rendir 5 chiles por mata, la hija de caballero unos 15 y la original alrededor de los 30. Si bien la segunda generación genera chiles más grandes y bonitos que la criolla, según comentan, tienen menos sabor. Así mismo, los chiles de semilla de segunda generación no contienen semillas que se puedan volver a sembrar o, al menos, que tengan un rendimiento redituable. De tal manera, los ejidatarios dependen de las semilla que los propietarios les venden. Los chiles de semillas mejoradas más utilizadas por los propietarios de la región son los ‘Caballeros’ que, al secar, se ponen negros y se les llama ‘mulatos’, y los ‘Allendes’ que secan de color rojo y se les llama ‘anchos’.

La plántula

La producción de plántula se realiza en almacigo o se manda a alguna empresa. Si se va a sembrar una o una y media hectáreas, conviene hacer la almaciguera, que consisten en pequeños túneles hechos de varillas encorvadas, de cintilla que ya no funciona para el riego de goteo y de plásticos de invernaderos rotos o que se tronaron en las casas comerciales (Ver Foto 1).



Foto 1. Almaciguera

Fotografía: Sebastián Michel

Se siembra la semilla desde diciembre y se tienen que dejar crecer 3 meses. Las riegan cada semana con agua de la propia casa o acarreándola de algún pozo, requiriendo alrededor de mil litros en cada riego. Durante el día se deja calentar y durante la noche se tapa y, a veces, se colocan hasta cobijas para retener el calor y que el frío no dañe las plántulas.

La amenaza más grande son las heladas desde diciembre hasta finales de marzo, las cuales consisten en fríos secos de hasta -10°C . Para prevenirlas, se tienen como indicadores que se despejen las nubes alrededor de la media noche y/o que corra el viento desde el oeste. Al presentarse estas señales, es cuando recurren a tapar con cobijas y lo que tengan.

Los ejidatarios que siembran de dos hectáreas para arriba, generalmente mandan producir su plántula en la zona de Rio Verde, debido a la humedad y a la baja posibilidad de que caigan heladas allá. El costo aproximado es de \$30 pesos el metro cuadrado.

Los trabajos de la tierra

Para trabajar la tierra, los ejidatarios utilizan tractores como el mostrado en la (Foto 2), los cuales la mayoría datan de hace más de 25 años.



Foto 2. Tractor

Fotografía: Sebastián Michel

Hay algunos pozos, como el 3, en el que formaron una 'sociedad' y compraron un tractor entre todos. Desde su compra hace 30 años hasta el día de hoy, lo utilizan entre todos: se van turnando para hacer los trabajos, cada uno poniendo la gasolina necesaria.

Hay otros ejidatarios que han comprado tractores nuevos con préstamos o con programas de apoyo gubernamental. Por ejemplo, un ejidatario compró un tractor nuevo que costó alrededor de \$365 000 pesos con un préstamo de Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas en Solidaridad (FONAES). Para conseguir este tipo de préstamos, se contrata a un ingeniero que cobra alrededor del 9% del total del apoyo que les consiga. Éste se encarga de arreglar todos los papeles y meterlos en la convocatoria o 'ventanilla' que se abre cada año en Enero.

El tractor se requiere para realizar distintas labores: el rastreo, barbechar, cuadrear, surquear, sembrar y cincelear. Pasar la rastra sirve para quebrar todos los palitos secos de las matas o todo lo que haya crecido. Barbechar es remover la tierra para que los nutrientes estén repartidos y parejos en toda la parcela. Cuadrear consiste en aplanar la tierra y se realiza en la preparación del terreno, seguido por el surqueo que, como su nombre indica, consiste en hacer los surcos donde se sembrará la semilla. Cincelear consiste en aflojar la tierra y removerla para deshacer los terrones que se hayan formado cuando la tierra ya absorbió toda el agua del riego, realizándose después de éste hasta que las matas alcancen una altura que, si se pasara el tractor, las maltrataría. En las siguientes fotos (3, 4 y 5) se ven las herramientas que usa el tractor para cada labor:



Foto 3. Surqueadora
Fotografía: Sebastián Michel



Foto 4. Sembradora

Fotografía: Sebastián Michel



Foto 5. Banqueadora

Fotografía: Sebastián Michel

En total se hace un barbecheo, un rastreo, un surqueo, una siembra y alrededor de cuatro o cinco ‘trabajos’, costando aproximadamente \$3 000 pesos del puro tractor. Un ‘trabajo’ consiste en cincelear, surquear y una labor llamada ‘arrimar tierra’ en la que se remueve un poco la tierra de cada surco y se le hace un pequeño montículo a cada mata. En el ‘trabajo’ final se ‘banquea’ que es como surquear pero de manera más profunda, echándole más tierra a las matas que ya están más grandes.

En las siguientes fotos se puede ver el cinceleo (Foto 6) y cómo se arrima la tierra (Foto 7) :



Foto 6. Cinceleo

Fotografía: Sebastián Michel



Foto 7. Arrimar la tierra

Fotografía: Sebastián Michel

Cuando ya no se pueden hacer los 'trabajos', se tiene que estar al pendiente de la parcela para quitarle toda la hierba mala que pueda ir creciendo cerca de las matas y les robe nutrientes y agua. Para ello se utilizan las manos y el azadón, generalmente entre el que trabaja la tierra y algún peón que se paga en \$120 pesos el día.

El riego

En el ejido hay 16 pozos en total, aunque solo 13 están en funcionamiento, puesto que se ha terminado el agua o ha descendido a mayor profundidad y, por tanto, se vuelve inviable la inversión en la electricidad de la bomba. De los que sí se utilizan, 8 son de agua rodada y en 5 se han gestionado proyectos para poner riego por goteo.

La capacidad de los pozos se ha transformado con los cambios ambientales a través de los años. Originalmente, se encontraba el agua a unos 40 metros de profundidad y podían bombear en tubos de hasta 8 pulgadas de diámetro, mientras que ahora el agua está mínimo a 150 metros y se saca en tubos de 5 pulgadas. Esto ha ocasionado un gran aumento en el gasto de la electricidad que necesitan las bombas para sacar el agua, oscilando entre los 12 y los 15 mil pesos al mes.

Por ejemplo, el pozo 2 tiene parcelas de agua rodada y otras de goteo. Para el riego de goteo, el recorrido del agua consiste en: primero se extrae con la bomba de subsuelo, llega a la pila, se rebombea para la tubería de la parcela que corresponde. Mientras para el agua rodada: la extrae la bomba, llega a la pileta, se almacena en una pequeña presa, se abren los canales, se tapan los que la llevarían a otra dirección y, cuando llega al lado de la parcela se colocan sifones para que le caiga el agua a los canales de tierra que hacen los ejidatarios. Se pueden observar los canales de la parcela (Foto 8).



Foto 8. Canal de parcela

Fotografía: Sebastián Michel

Hay una persona en cada pozo que se dedica a dirigir el agua hacia el ejidatario que le corresponda y checar que no se pase a otros lados, se le llama 'pocero' y se le pagan \$100 pesos cada turno. En las siguientes fotografías se observa la bomba, la pileta y las bombas de rebombeo del pozo 2 (Foto 9), así como la compuerta para dirigir el riego de agua corrida (Foto 10) :



Foto 9. Pozo

Fotografía: Sebastián Michel



Foto 10. Compuerta

Fotografía: Sebastián Michel

El riego de agua corrida genera el gasto del pozo y se le paga al regador, que es el encargado de dirigir hacia los surcos en los que correrá el agua. Por ejemplo, a un ejidatario le tocan 48 horas cada 15 días, específicamente, el viernes y el sábado de cada dos semanas. En ese tiempo, él va diseñando y haciendo, junto con el regador, todos los canales dentro de su parcela para que cuando llegue el agua se pueda repartir de la misma manera en todos los surcos(ver Foto 11). Conforme se van llenando de agua los surcos, el regador tiene que ir tapando unos canales y abriendo otros para que no se encharque alguna parte de la parcela y a otra le llegue menos riego (ver Foto 12).

En cada riego, este ejidatario utiliza dos costales de 40 y 50 kg de fertilizantes, gastando alrededor de \$360 pesos. Los fertilizantes se diluyen en un tanque de agua, al que le colocan una manguera para que vaya goteando en el agua cuando va llegando al canal de la parcela (ver Foto 13). De cualquier manera, los ejidatarios consideran que “el producto depende del fertilizante, no del riego”, puesto que en un mismo pozo, con los mismos turnos de agua, ven diferencias entre parcelas, lo cual deja como única variable lo que cada quién le echa.



Foto 11. Riego: surcos
Fotografía: Sebastián Michel



Foto 12. Regador
Fotografía: Sebastián Michel



Foto 13. Fertilizante en riego
Fotografía: Sebastián Michel

La preparación de los surcos de la tierra cuando se regará con agua rodada tiene que estar bien planeada para que alcance a regarse toda por igual, es decir, que debe conocerse la inclinación de la parcela para poder dirigir la corriente del agua. Para ello se ‘manguerea’, lo cual consiste en ponerle agua a una manguera de 50 metros y entre dos personas agarrar

las puntas para ir viendo el nivel y marcando por dónde tienen que pasar los canales y dónde los surcos. Algunos ejidatarios tienen gran destreza para realizar esta labor, pero de todos modos es necesario poner atención en el primer riego para ver por donde pasa el agua.

En la parcela de este ejidatario, se dieron cuenta que los canales no estaban llegando a todos los surcos, por lo que tuvieron que cambiarlos de lugar y, donde estaban los antiguos, completaron los surcos y se sembró frijol, para aprovechar esa tierra y su humedad (ver Foto 14).



Foto 14. Frijol en surco
Fotografía: Sebastián Michel

El colocar un sistema de riego por goteo es de costo elevado para los ejidatarios. Los que lo tienen, lo obtuvieron por algún programa gubernamental y, aún así, tienen que estar invirtiendo un aproximado de \$5 000 pesos por hectárea para la cintilla y más electricidad del pozo, puesto que se necesita almacenaje de agua y rebombeo. Sin embargo, algunos consideran que el precio se compensa con el producto obtenido.

Uno de los pozos que tiene riego por goteo, es el pozo 14 conocido como 'La esperanza'. A éste, están adjuntos 24 productores. Uno de los ejidatarios, me comentaba que para sus 2 hectáreas necesita 4 rollos de cintilla de \$2 500 pesos cada uno. A pesar de ese gasto, se gasta mucho menos agua y, por tanto, pueden estar tantas personas en el mismo pozo. A cada uno le tocan 24 horas de agua cada 24 días pero, al ser por goteo, la

rebombean durante 5 horas cada tercer día. En cada riego, invierten 12 kg de fertilizante, a diferencia de los bultos de 50 kg que se necesitan para el riego de agua rodada.

Fertilizantes y productos

La elección de los productos que le pondrá a su parcela se da de distintas maneras. Uno de los ejidatarios comentaba que ‘uno no le echa lo que es, le echa pa lo que alcanza’, es decir, que saben que algunos productos son mejores que otros pero a veces no se tiene el dinero para hacer esa inversión. Él pone un fertilizante durante 2 meses que ayuda a la mata a crecer y, después, uno que ayuda a crecer ahora al chile. El total de la inversión que realiza es de \$40 000 pesos por hectárea.

Uno de los productores, comentaba que fumiga cada 15 o 20 días de manera foliar para mantener las matas vivas, requiriendo 3 bolsitas de \$600 pesos cada vez en el periodo de mayo hasta octubre. Así mismo, el fertilizante que utiliza genera un gasto de \$5 000 pesos ‘echándole poquito’, pero es un gasto necesario puesto que ‘si no les echo algo no dan nada’.

Otro de los ejidatarios, comentaba que estaba dispuesto a probar métodos orgánicos, puesto que ya tiene muchos testimonios de personas que lo han probado y es más barato y mejor, así como los beneficios que tiene en el mercado. Sin embargo, para cuando iba a comprar los productos encontró una promoción de los fertilizantes que utilizaba normalmente y decidió comprarlos y probar el siguiente año.

Cortes y venta

La dinámica del chile poblano en el mercado es volátil, pues los precios varían según la producción total en los estados, es decir, que si cae una helada en Sinaloa, es posible encontrar mejor precio para los chiles de Guanajuato.

El primer corte se da a principios de agosto. Si el precio está alto algunos “verdean”, es decir, venden el chile fresco. Sin embargo, lo más común en el ejido es esperar que se pongan rojos para hacer el corte y proceder a su secado. Un buen rendimiento, es de 4 toneladas de chile seco por hectárea. Según comentan, un kilogramo de chile seco equivale aproximadamente a 7 kilogramos de verde.

Para el secado, los ejidatarios construyen ‘paseras’, que son elaboradas con los mismos materiales que las almacigueras, aunque más reforzadas y más grandes: la medida promedio es de un metro de ancho por 30 de largo (Ver Foto 15).

Foto 15. Pasera

Fotografía: Sebastián Michel



Dentro del túnel se coloca una cama de ‘hierba espinuda’, el matorral de la Foto 16, que cumple con la función de separar los chiles del piso para que se sequen sin que se pudran y se descompongan, dejando entre sus espinas corrientes de aire. El acomodo de la hierba espinuda para el secado es un trabajo que se realiza en la madrugada, puesto que el rocío suaviza los matorrales y es más fácil manipularlos de esa manera sin espinarse.



Foto 16. Hierba espinuda

Fotografía: Sebastián Michel

El chile seco se puede almacenar durante todo el año e irse vendiendo de acuerdo a los gastos y las necesidades que se tengan. De cierta manera, el almacenaje es una especie de ahorro en especie que tienen los ejidatarios para ir obteniendo el dinero según se requiera pues, según comentan, es más seguro tener el producto que el dinero.

El chile seco se clasifica por la 'clase': de primera, que tienen un color rojo parejo, está limpio, grande y con buena forma; los de segunda, que tienen algunas manchas pintas, están más arrugados, chicos y chuecos; y los de tercera que tienen manchas blancas. Cuando recién cortado, el chile se va amontonando para después separarlo por clases y ponerlo a secar. De la hectárea promedio, se obtienen de 1 a 3 toneladas de chile de primera, unos 500 kg de segunda y de 500 kg a 1 tonelada de tercera. Este último, se vende únicamente al medio industrial, para hacer salsas o polvos.

Existe un 'coyote' en la zona, que compra y vende casi la mayoría de chile que producen en el ejido. Este vendedor 'seguro' está apalabrado con los ejidatarios y a veces se lleva el producto fiado. La ganancia que obtiene por vender en otros lados lo que se produce en el ejido es bastante pues, según comentan, gana en una semana lo que los ejidatarios en todo el año. No obstante, algunos ejidatarios están preocupados porque el señor está grande y su muerte representa incertidumbre en el mercado.

Resumen de ciclo completo

En diciembre se comienza a producir la plántula y la comienzan a plantar desde principios de marzo hasta finales de mayo, teniendo aproximadamente 70 días para trasplantar. Algunos ejidatarios plantan desde el 5 de marzo con el riesgo de que les caiga una helada, pues se sabe que aún pueden caer hasta aproximadamente el 19 de marzo. Los que asumen este riesgo, lo hacen con el afán de cosechar antes y agarrar un mejor precio.

En esos mismos meses, se acomoda la tierra: primero se meten animales para que se coman todo lo que haya crecido en el terreno y después se rastrea, se barbecha, se cuadrea y se surquea cuando ya se va a plantar. Desde el trasplante hasta finales de junio se hacen los cuatro o cinco 'trabajos': se cincelea, se surquea y se arrima la tierra. Cada 'trabajo' se lleva a

cabo al tercer o cuarto día de haber regado, ya que no se haga lodo en la tierra. En julio, se hace el último trabajo, en el cual se siembra el maíz y el frijol: primero se cincelea y a mano se siembra el frijol, después se surquea y se siembra el maíz en medio de los surcos, terminando con el azadón arrimando la tierra sin remover las semillas de ambos.

Se sigue regando en promedio cada dos semanas, mientras se va deshierbando lo que no sea cultivo o, como hacen algunos, utilizan herbicida por el centro del surco para no tocar directamente la mata de chile. En agosto se comienza a pizar, haciendo un corte cada veinte días. Solo pizcan el chile que ya tenga alguna parte roja, lo van amontonando y lo dejan tapado. Cada tercer día, revisan el montón de chiles y los que ya estén de color parejo, se van pasando a la 'pasera' para secarse. Lo más común es realizar 4 cortes, terminando en octubre.

Si la huerta fue muy buena y el precio es favorable, pueden realizar hasta 8 cortes, realizándolos más seguido y, generalmente, vendiéndolo verde y fresco.



Foto 17. Chiles en matas

Fotografía: Sebastián Michel

Otros cultivos

En las parcelas se siembra también frijol y maíz, ya cuando la mata de chile ha crecido, es decir, entre los meses de junio y julio. Generalmente se hace de la siguiente manera (Figura 7 y Foto 18) :

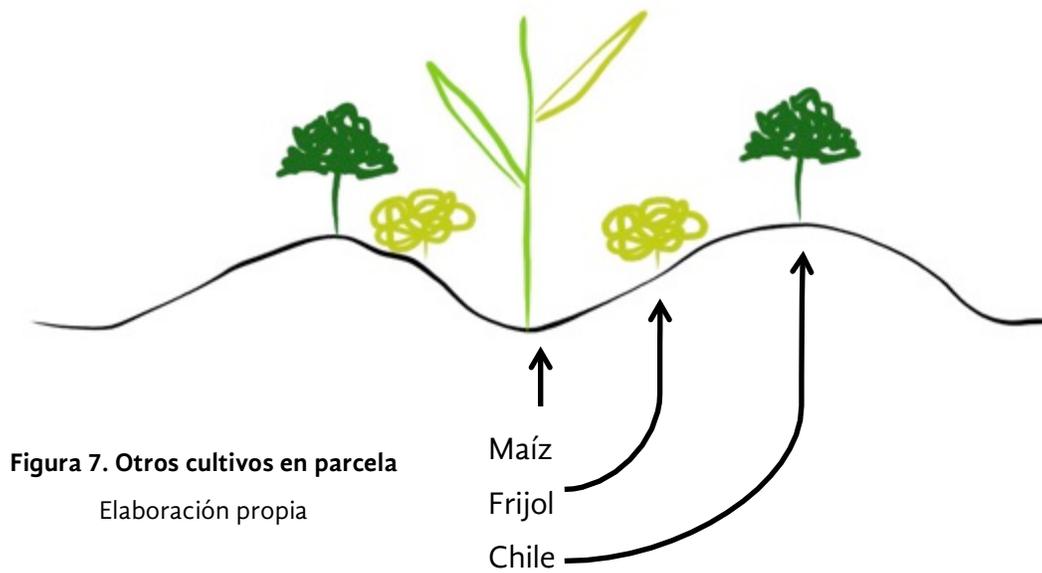


Foto 18. Frijol en parcela
Fotografía: Sebastián Michel

Después del chile, el cultivo para venta más importante es la alfalfa. Esta se puede regar por agua rodada, haciendo rectángulos que estén un poco más profundos para sembrarse, como pequeñas albercas llamadas 'melgas' o también se riega por aspersión. Cada 'melga' equivale aproximadamente a 6 surcos. El primer año que se siembra se corta y se vende pero hasta el segundo año empieza el verdadero rendimiento, y se puede cultivar en la misma tierra durante cinco o siete años antes de ponerse 'rala', es decir, con ramas gruesas y muy poco aprovechable para venderse por paca y para pastura. La alfalfa permite un ingreso más constante de dinero, pues cada mes se puede ir cortando, empacando y vendiendo. El rendimiento promedio es de 100 pacas por hectárea, gastando \$6 pesos en hacer cada una, pero vendiéndola alrededor \$50 pesos. En las siguientes fotos se ve el riego por aspersión (Foto 19) y las melgas (Foto 20) :



Foto 19. Riego por aspersión

Fotografía: Sebastián Michel



Foto 20. Melgas

Fotografía: Sebastián Michel

La alfalfa tiene que cortarse cuando no llueva y que no tenga gotas de rocío tampoco, pues con el agua se va poniendo blanca y vale la mitad. A veces, comentan, es mejor esperar a que se pase su mejor momento y no venderla tan fresca, a venderla mojada. Cuando pasan los 5 años de vida útil de la alfalfa, la tierra se puede volver a usar para sembrar chile, rindiendo lo que una tierra descansada. En la Foto 21 se observa una parcela de alfalfa cortándose:



Foto 21. Alfalfa

Fotografía: Sebastián Michel

Hace más de una década el jitomate se sembraba en la misma magnitud e importancia que el chile, pues hasta se realizaba la 'Feria del Tomate' en Villa de Arista. Sin embargo, relatan que los cambios climáticos y algunas enfermedades que no pudieron nunca detectar y controlar fueron los factores causantes para que 'dejara de darse'. Actualmente, la siembra de jitomate en la zona solo se puede dar en invernadero y con muchos cuidados, pues es una mata delicada. Anteriormente, una hectárea de jitomate podía rendir hasta 10 cortes que se realizaban cada semana y poco a poco se fue reduciendo hasta dar un solo corte. Llegó un momento, hace 8 años, en el que de media hectárea obtuvieron únicamente tres cajas de 20kg cada una, por lo que se decidió definitivamente no sembrarlo de nuevo.

En cuanto a los cultivos de temporal, ya hace más de 3 años que no llueve durante algunos días seguidos con la intensidad necesaria para que se humedezca la tierra y que se puedan dar. Sin embargo, el programa federal PROCAMPO, exige que las tierras de temporal estén sembradas para recibir el apoyo económico que por ello se brinda. Así, la inversión en semilla y el trabajo de preparar la tierra y sembrar es inútil para la producción, pero consiguen el incentivo económico del programa.

Marchitez o secadera de chile

Como se ha descrito anteriormente, la secadera es una enfermedad del chile causada por hongos en las raíces que le impiden seguirse nutriendo y se va secando poco a poco sin poder dar ningún fruto. En las siguientes fotografías, se muestra cómo se ve una mata con secadera en la parcela (Foto 22), así como la manera en que se quedan las raíces (Foto 23) y cómo termina la mata (Foto 24) :

Foto 22. Marchitez en parcela

Fotografía: Sebastián Michel



Foto 22. Raíz marchita

Fotografía: Sebastián Michel



Foto 23. Marchitez
Fotografía: Sebastián Michel

Enseguida se describirá la ruta de acción que los ejidatarios toman para intentar controlar esta enfermedad o, al menos, reducir su número de pérdidas.

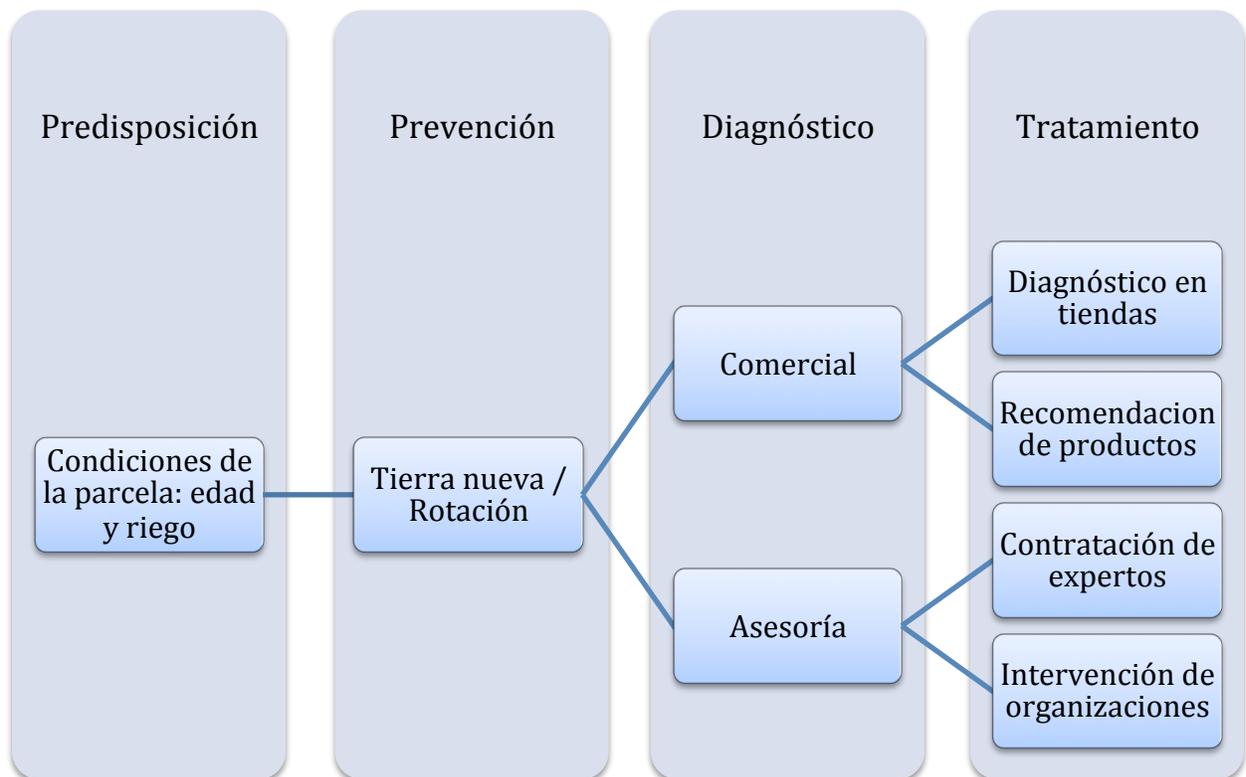


Figura 8. Etapas de acción ante secadera

Elaboración propia

El primer momento se puede denominar predisposición, que consiste en el conocimiento sobre la enfermedad antes de la siembra. Los productores tienen las experiencias previas y las características de cada parcela en las que se basan para intentar anticipar la probabilidad de infección en ella.

Se ha detectado que hay una relación entre la edad de la tierra y la marchitez del chile. En tierras que se cultivan periódicamente, o tierras 'viejas', se secan por lo menos la mitad de las matas. En las tierras que llevan tiempo de no ser sembradas, o tierras 'descansadas', se secan menos de la mitad. Mientras que si se desmonta algún pedazo de tierra, conocido como tierra 'nueva', no se seca casi nada.

El siguiente momento, es el de prevención: cuando se toman medidas. Las alternativas cuando identifica una parcela como predispuesta son: ir rotando para dejar descansar la tierra o trabajar 'a medias' en alguna tierra más joven de otro ejidatario o generar una parcela nueva.

La rotación de las parcelas, consiste en no sembrar chile en aproximadamente cinco años. Durante este tiempo, la parcela puede descansar o se puede sembrar alfalfa, pues ésta vuelve a nutrir la tierra.

El trabajar 'a medias' consiste en la asociación de dos personas, una propietaria de la parcela y la que la trabajará. De esta manera, el dueño de la tierra funge como 'prestador' y, depende del acuerdo, puede pagar la parte del recibo de electricidad que el pozo que la riega necesita; y el 'trabajador' se dedica a formar los surcos, sembrar, darle los cuidados necesarios, supervisar los riegos, cosechar y gasta en los fertilizantes, semillas y demás productos necesarios. El acuerdo puede variar, pero lo más común es la división en partes iguales de la cosecha.

La otra alternativa es pedir permiso en la asamblea ejidal y convertir alguna extensión de las tierras comunales en parcelas; de manera que se talan los mezquites y se quitan las demás plantas para dejar la tierra lista para sembrar.

Ambas vías (moverse de parcela o crear una nueva) son medidas preventivas y de mediano plazo, pues dentro de pocos ciclos de cosecha la tierra se vuelve a infectar, lo que ocasiona problemáticas en la decisión sobre seguir quitando tierras comunales. Esto se debe a que nuevas tierras implican lejanía de los pozos (pues las cercanas fueron las primeras y, por tanto, las más viejas). La lejanía y la novedad, implica también el uso de agua rodada, puesto que el sistema de goteo exige una inversión que solo algunos han logrado a través de programas gubernamentales. Así, el largo camino que el agua debe recorrer para llegar a la nueva parcela, implica atravesar tierras anteriormente infectadas.

Al momento de haber sembrado y detectar la cantidad de matas infectadas de seca, se realizan dos vías para el diagnóstico de posterior tratamiento: el comercial y el de asesoría.

El diagnóstico comercial implica el extraer de raíz matas infectadas y llevarlas directamente a las tiendas de productos agrícolas, donde los vendedores les recomiendan los productos que venden. Como menciona uno de los productores, el problema es “que todo mundo vende pan caliente” y solo pocos productos han podido aminorar el porcentaje de matas infectadas. Así mismo, al ser una enfermedad de gran impacto y muy común, se generan recomendaciones de ciertos agricultores a otros sobre productos que más o menos han funcionado.

El diagnóstico por asesoría se puede dar de dos distintas maneras. La primera consiste en la asociación de varios productores, generalmente del mismo pozo, en la contratación de ingenieros agrónomos o de otro tipo, para que asistan a sus parcelas y les den recomendaciones. Esto les genera un gasto y se reconoce que algunos ingenieros ganan comisión en la venta de ciertos productos; como los médicos que se alían a algunas farmacéuticas.

La segunda manera, es la asistencia de organizaciones, gubernamentales o no. Por ejemplo, la Junta Local de Sanidad Vegetal, tiene programas de difusión de tecnologías de control biológico que ellos mismos producen y que crearon originalmente los investigadores de la Red Biómica. Esta organización, asiste a las asambleas ejidales y ofrece sus servicios; sin embargo el tratamiento que se ofrece es también preventivo y de mediano plazo.

Entre el ejido y la JLSV ha habido varios contactos previos, en los que la Junta ha brindado capacitaciones, ha promovido sus productos y ha hecho varias recomendaciones. Entre ellas, han propuesto el uso del ajo o el uso de jabón común para el control de plagas pero la mayor parte de ejidatarios ven esas soluciones tan fáciles que no las creen.

Un ejidatario relataba que ha asistido a varias capacitaciones para aumentar la eficiencia de su parcela pero que no ha logrado poner en práctica casi nada de lo aprendido. Esto, según comenta, se debe a que dan las capacitaciones partiendo de que 'uno no sabe cómo hacerle' cuando en realidad es que 'uno hace lo que le alcanza'. Es decir, que planean las capacitaciones partiendo de que las limitantes de los ejidatarios están en su conocimiento y no toman en cuenta también las limitantes económicas que pueden tener.

En resumen, para la marchitez de Chile, el primer proceso es observar las parcelas menos infectadas y detectar si es por el tipo de tierra y el riego o porque el ejidatario de esa tierra usa ciertos productos. Si es la primera, deciden si cambian a otra parcela o generan una nueva; si es por los productos, preguntan y, si les convencen y alcanzan, los compran y aplican. El siguiente proceso es hacer el diagnóstico, el cual deciden si llevar la mata enferma a las casas comerciales, si contratar a algún ingeniero independiente o si llamar a alguna organización. El resultado del diagnóstico es una serie de recomendaciones en técnicas, procesos o productos para curar la enfermedad. Si les alcanzan los productos recomendados lo aplican y, si no, tienen que esperar el siguiente ciclo y tomar distintas decisiones sobre la tierra, sobre las recomendaciones de otro productor o sobre hacer otro diagnóstico.

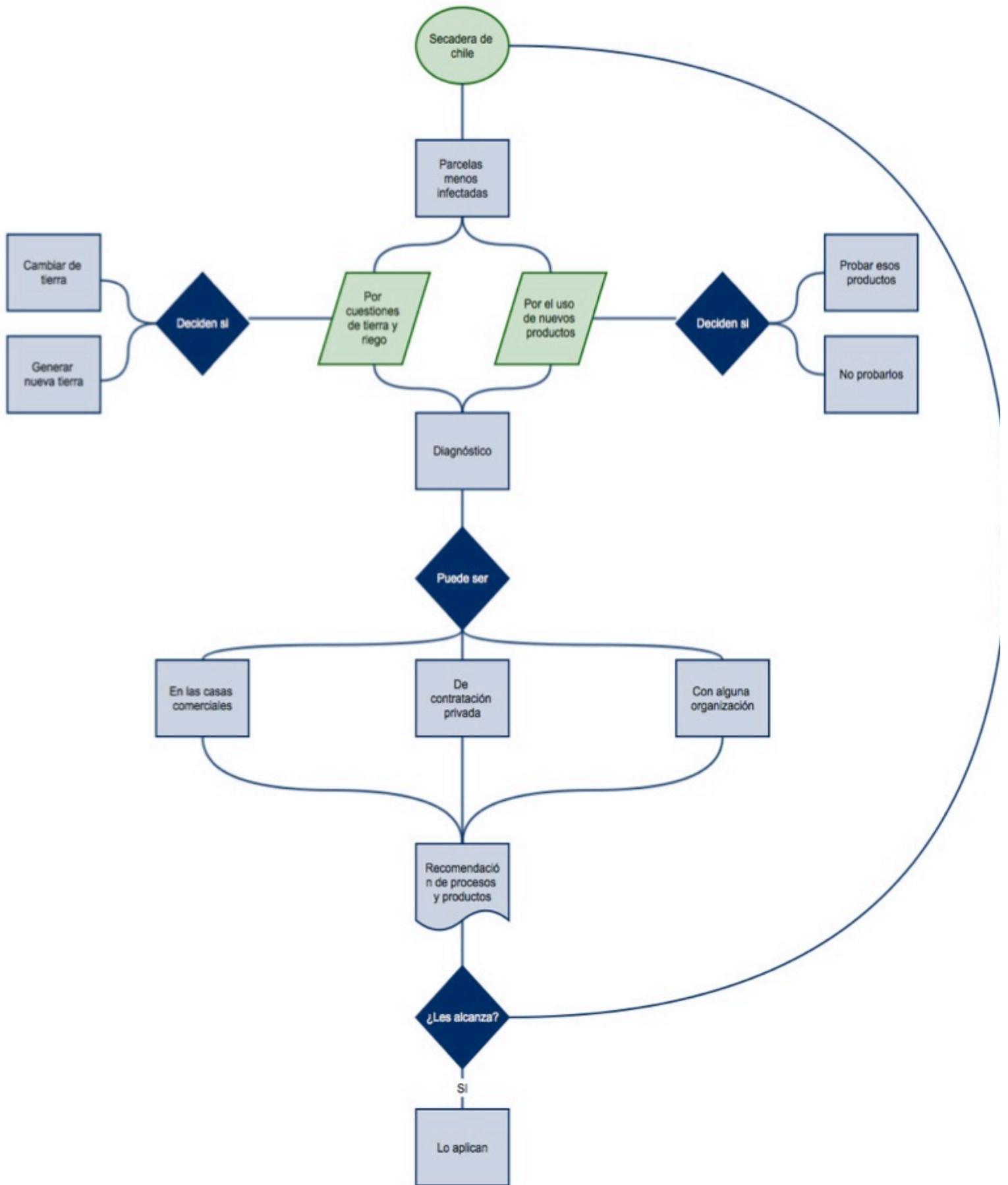


Figura 9. Ruta de acción de ejidatarios ante secadera

Elaboración propia

La transferencia de sentido

Si bien se han descrito ciertos proyectos y procesos que se dan en el ejido, no se han expuesto las características relevantes que de ello emanan.

De la deshidratadora de alfalfa se puede detectar que una de las principales causas para su fracaso fue la falta de transparencia en los fondos por parte del banco y una ausencia de participación por parte de los ejidatarios en los procesos administrativos del proyecto, cuestión que resultó benéfica en el proyecto de transferencia del paquete tecnológico del INIFAP.

En cuestión de la organización entre los ejidatarios en la creación de comités y directivas, resaltó el hecho de que se excluyeran muchos socios por no poder poner la parte de la capitalización, cuestión que fragmentó las opiniones y redujo la legitimidad general del manejo del proyecto. Así, la búsqueda de aportaciones por parte de la mayoría, si está consensuada, puede brindarle mayor participación e impacto al proyecto.

Otro punto a resaltar es la ambigüedad de las responsabilidades de cada involucrado en el convenio del proyecto, pues la tardanza que hubo para construir la infraestructura y armar el equipo no fue responsabilidad de los ejidatarios y, aun así, ellos resultaron endeudados antes de comenzar a trabajar. Por tanto, el respaldo legal en cada etapa de la ejecución del proyecto tiene que ser negociada y aceptada por ambas partes. Por último, el trato que daban ciertos ingenieros a los ejidatarios, como el que no dejaba que comieran en la mesa, es una característica no menos importante que las anteriores. La actitud de convivencia entre y con los ejidatarios influyó de manera significativa para la participación o el abandono del proyecto. Esto, refuerza la idea de que conocer las prácticas y la dinámica cultural del grupo, puede evitar que se produzcan estos roles que, aunque al ingeniero le resultaran irrelevantes, resultaron altamente significativos.

En el proyecto de la purificadora de agua, resulta relevante la generación de redes de gestión por parte de los miembros del pozo con fundaciones y organismos de la sociedad civil que pueden ampliar el abanico de actividades económicas del ejido. Tanto la deshidratadora, como con la purificadora y la reunión con los miembros del pozo donde se

planteó la posibilidad de un proyecto se dibuja al ejido como un espacio de posibilidades económicas que, debido a las ventajas que tienen en su uso de suelo y el pago de impuestos, se puede aprovechar si se tiene cautela en los puntos antes mencionados. En otras palabras, es que como se paga un impuesto de 600 pesos al año por todas las hectáreas que tiene el ejido, un impuesto muy bajo, las fundaciones e instituciones como el banco buscan generar este tipo de empresas, que al mismo tiempo pueden ser tomados como proyectos sociales.

La relación de los miembros de ese pozo con el ejido en general, al situarse en la antigua deshidratadora, implica un proceso de negociación en el que el ejido está cediendo un territorio de uso común para el aprovechamiento de un grupo de individuos. Esto se debe a que, si bien son unos cuantos, se considera un beneficio común el consumir agua potable que se consigue dentro del mismo ejido y a un precio menor que en el mercado externo. La no participación de algunos miembros de este pozo para evitar problemas con las actitudes de otros participantes, reitera lo sucedido en la deshidratadora. Es por ello, que se requiere especial atención en todas las negociaciones, acuerdos y tratos que se lleguen a tener, siguiendo las recomendaciones que hizo uno de los ejidatarios más viejos: escuchar a todos, ser repetitivo y claro, no obviar ningún aspecto y no llevar las cosas apresuradamente.

Por último, llevar a cabo un negocio implica tener ciertos conocimientos administrativos y logísticos, cuestión que están notando al ya tener en marcha el proyecto y no con anterioridad. Las capacitaciones en estos ámbitos se pueden dar a la par de la ejecución del proyecto, puesto que los ejidatarios ya lo ven como algo aplicable directamente.

En el apoyo a los ganaderos, resaltó la constante comunicación para buscar formas de organizarse y atraer el recurso: la búsqueda de alternativas mediante sus distintas redes de ingresos y de alianzas con otras personas negociando los porcentajes de ganancia, mostrando que los ejidatarios tienen claro el poder de su capital social. En este mismo punto, resaltan las relaciones que se genera con los propietarios. Por ejemplo, el ejidatario que asiste a las reuniones y va a las ferias con ellos, generan reciprocidad y beneficios para ambas partes. En mi caso, cuando conocí a este ejidatario me invitó a comer y después fuimos a ver sus parcelas. Después, fue la salida de la primaria donde tiene una hija y me

invitó a las carnitas que hicieron en su casa. Al recibir la invitación pregunté que con qué podía cooperar, unos refrescos o cualquier cosa que pudiera llevar y me dijo que nada. Después de la junta, el ejidatario se reía cuando le platicaba a los demás: ‘nomás comió dos veces en mi casa y ya luego quería traer algo’. Esto me hizo notar que, así como con los propietarios, yo mismo me ofrecí a dar algo por las invitaciones y por ‘ser tomado en cuenta’. Esta cuestión de reciprocidad, de ‘dar algo’, es una de las bases con las que las relaciones intersubjetivas se pueden objetivizar en bienes materiales. A fin de cuentas, el ejidatario invierte a lo mejor cinco días al año en reuniones que hacen los propietarios, pero gana semilla que no podría comprar con solo 5 días de jornal y, no solo eso, sino que convivió, se informó y, como dicen los demás ejidatarios, hasta comió pollo.

En el caso del apoyo para el ganado, se perfila la figura del ‘coyote’ inversionista a fondo seguro, ganando el dinero y los demás no quedan mal con los apoyos de gobierno. “El gobierno ya se cansó de dar apoyos a ciegas, quiere que depositemos para ver que no son mentiras que tenemos para darles de comer a los animales”. Siguiendo en lo del apoyo, sobresale que en todas las discusiones se llegó a pensar que la dinámica de los siguientes apoyos será de la misma manera y tienen que buscar nuevas estrategias para poder poner lo que les toque para tener beneficios. Recordando el proyecto 2 de San Luis Potosí, el que se mencionó como el primer proyecto donde los productores aportaban tal cantidad, se respalda esta tendencia que los mismos ejidatarios consideran legitimada. La presión para que el ejido ‘quedara bien’, implica que consideran legítimo que deben dar algo para recibir otra cosa aunque, claro está, no sea lo más cómodo. Comentaban que si fuera un apoyo regalado todos se estarían peleando, pero como se tiene que invertir algo empiezan a buscar alternativas para organizarse. En este proyecto, se hizo una valoración de las ventajas y las desventajas de que el apoyo fuera individual o a nivel ejidal. Básicamente, que fuera a nivel individual representaba menos posibilidades de fraudes por parte del municipio y del comité que trajera el dinero. Sin embargo, no se descartó la preocupación por la imagen del ejido en general, buscando que se reflejara una buena organización y un buen nivel de participación.

La desconfianza de algunos ejidatarios por depositar el porcentaje que les tocaba, se ha generado históricamente, como se puede ver con el relato de los tractores. Estar a la

defensiva, como los que no querían firmar en el proyecto de empleo temporal, es una actitud común ante todos los proyectos. Esto implica, más que actitud de unos cuantos, una posibilidad latente y una incertidumbre que no se ha reducido dentro del sistema.

En el programa de empleo temporal, se mostró que la figura de comisario ejidal tiene mucha libertad de acción. El comisario actual hizo la convocatoria de una manera abierta y general, pero comenta que anteriormente no se hacía así. Esto quiere decir que no hay una obligación codificada por parte de las directivas, sino que se da de manera tácita. De tal manera, la responsabilidad cae únicamente en el comisario y siempre habrá duda por parte de los ejidatarios. La manera en que se puede evitar, es presentando todo este tipo de cuestiones ante asamblea abierta y así el comisario también se quita el peso de estar aclarando que no metió la mano para escoger a familiares o situaciones de este tipo.

El fraude de los tractores, más que la descripción de un proyecto, se tomó como un relato del ejido. Esto se debe a que la mayoría de los ejidatarios me lo contaban en las primeras entrevistas que tenía con ellos y, de igual manera, al Mtro. Homero Arriaga cuando llegó al ejido. Así, es un relato que expone que les han hecho fraudes anteriormente, que desconfían de cualquier proyecto que parezca turbio y advierten que han aprendido de ello.

En la reunión con la fundación, resalta el tiempo previo que se toman antes de hablar del tema principal al que fueron. La generación de confianza y de legitimarse como 'buena persona' para un agente externo, así como demostrar que sabe y, por tanto, que puede aportar algo tangible, es muy importante. Como se vio en todos los proyectos de transferencia, esta confianza es la base para establecer proyectos de transferencia.

Ahora, a diferencia de los proyectos concluidos, los ejidatarios hablaron muy bien de éste y de los ingenieros también por sus cuestiones de actitud. El explicitar que primero hay que conocerse bien, que van a hacer las cosas con calma y con claridad, el poner ejemplos que los ejidatarios ubicaran y escuchar todas las dudas, hizo que los ejidatarios no solo les agradecieran el 'tomarlos en cuenta', sino el solicitar en asamblea que no se pusieran trabas. Esto, habla de la experiencia que tienen estos ingenieros en el trato con ejidatarios y que, independientemente del proyecto, estas cuestiones potencializan su participación.

En la asamblea ejidal se reafirmó que es importante tomar tiempo para la planeación y la discusión de cualquier tema, dejando opinar a todos aunque se solicite que esas opiniones sean concretas. Así mismo, el aspecto visual en el reconocimiento de las directivas resulta importante.

Uno de los aspectos más relevantes, fue el peso de delegar cargos y que no sean siempre las mismas personas las responsables de todo. Para hacerse cargo de la discusión se escogió a un juez que no fuer parte de la directiva, para hacerse cargo del dinero se hizo un comité aparte. Este tipo de cosas van formando una confianza con la directiva, pues mostraron que no buscan tener el poder, ocultar las cosas y estafar a la gente. Así mismo, se mostraron los documentos oficiales del apoyo a los ganaderos para que vean cómo se llama tal apoyo y que la información que tiene el comisariado sea de todos, es decir, que todo esto se hace para generar esa confianza y tener claridad.

Cuando se expuso lo de los robos, por ejemplo, no se dijo quién era 'para evitar problemas'. Esto pareciera una especie de advertencia de exponer en público al que robó y por eso piden que no se haga. En lugar de acusar, prefieren pedir que ya no se haga porque ya se dieron cuenta. Es decir, que la exposición en público es ya un castigo en sí.

En términos materiales, resalta la dependencia comercial que tienen los ejidatarios. El uso de productos químicos y los cambios ambientales, fueron transformando las condiciones de la producción para que la semilla criolla no fuera redituable y, no solo eso, sino que ahora es necesario utilizar fertilizantes para obtener alguna ganancia.

El riesgo de las condiciones climáticas es incontrolable, pues no se pueden evitar las heladas. Sin embargo, es interesante la conformación de indicadores locales para preverla y tomar medidas sobre ella. Así, la construcción de almacigueras y paseras como alternativas locales, utilizando materiales reciclados disponibles en su entorno y con sus posibilidades económicas, resultan un ejemplo de tecnologías adaptadas y adoptadas.

Así mismo, se puede detectar que se cuenta con tecnología vieja: los tractores tienen varias décadas y se requirieron asociaciones para comprarlos. Sin embargo, estas tecnologías siguen siendo útiles para los ejidatarios y siguen sirviendo para mantenerse en el

mercado. La cuestión es que se debe entender a qué mercado se está dirigiendo y, siguiendo la lógica de lo que comentaba un ejidatario sobre no poner las condiciones propias sino de actuar con las que están, es que se decidió vender el chile seco y de todas las clases.

Se detectó también que la distribución de los pozos es desigual, es decir, que no tiene más personas el pozo que da más agua, sino que están las personas que 'ahí les tocó' por historia y por herencia. Esto no resulta ningún problema, pues a fin de cuentas no conciben el riego como una variable que cambie sustancialmente la producción.

La elección de productos fertilizantes, insecticidas, herbicidas y otros, se da por distintas fuentes. Primero, está la recomendación por parte de otros ejidatarios, por parte de los propietarios, por parte de las tiendas, por parte de ingenieros contratados y por parte de organizaciones. Sin embargo, se hace un balance entre el precio de los productos y la evidencia que tienen de su efectividad. Un producto puede no ser el más barato pero, si ven que les ha funcionado a varios, y les alcanza, lo prueban. Otros, pueden estar muy baratos pero, si nunca lo han visto, suelen no arriesgarse. Esto resulta relevante para pensar en los procesos de validación de una transferencia futura, pues los ejidatarios requieren tanto la viabilidad económica como el haber visto que la producción fue buena.

En el caso de la ruta de acción, resultó útil dividir las etapas de predisposición, prevención, diagnóstico y tratamiento. En la predisposición, se toman en cuenta las experiencias previas propias y de los demás ejidatarios para ir encontrando patrones que den pistas sobre cómo evitar la secadera. La prevención consiste en actuar con base en estos patrones que ellos crearon y que les da ciertos resultados. El diagnóstico implica la inclusión de agentes especializados en la materia, los cuales requieren legitimarse también para los ejidatarios con experiencias y resultados. Así, el tratamiento que les propongan, ya pasados los filtros anteriores, tiene como principal limitante la económica.

Todas estas cuestiones, tomadas como características tangibles de las prácticas de un posible grupo de usuarios de la Red Biómica, constituyen un marco de referencia para la planeación de un proyecto de transferencia de tecnología. En el siguiente apartado, se concretarán y describirán como recomendaciones posibles.

Hasta aquí, por tanto, se han descrito proyectos de transferencia para analizar el tipo de productos, el papel de los usuarios y el modelo de transferencia mediante el cual se generó cierto sentido mutuo. Así mismo, se expusieron algunas de las prácticas del sistema de posibles usuarios, analizando las pequeñas pistas que de ellas se pueden abstraer.

Si bien en el capítulo anterior se habló del sentido de la transferencia, en este se abarcó la transferencia de sentido. Es decir, que en el capítulo pasado se expuso el sentido que puede tener la Red Biómica sobre la transferencia, mientras que la intención de este capítulo, al detectar la manera en que los usuarios participan en ella y en otros proyectos, es transferir ese sentido a los propios integrantes de la Red.

Transferir el sentido de los productores implica reconocer las limitantes y las posibilidades que tienen: los elementos organizacionales, simbólicos y materiales que se pueden incluir a los esfuerzos por un acoplamiento entre investigadores y productores

Reflexiones Finales

“La argumentación de este libro -que, repitámoslo, solo puede convencerte, por cierto, en tanto y en cuanto lo que yo digo se adecúa a lo que tú sabes, y que puede ser desechada o modificada por completo en unos años- presupone que la ciencia es una manera de percibir y de conferir “sentido”, digamos así, a nuestros preceptos”

Gregory Bateson,
Espíritu y Naturaleza

Lo propuesto

A través de esta Tesis se buscaron plantear la posición, las problemáticas y las áreas de oportunidad de los investigadores de la Red Biómica para transferir tecnología. Entre ellas, está el establecer una concepción amplia que contemple etapas en las que el usuario forma parte directa.

Esto, implicó la necesidad de incluir nuevos agentes en el proceso: un grupo especializado que pueda gestionar el conocimiento necesario para encadenar los procesos de los investigadores con los de los productores.

Este grupo, como parte de la Red Biómica, estaría dedicado a distintas tareas que, en su mayoría, son de carácter social. Siguiendo esta necesidad, se hizo un ejercicio estudiando diferentes proyectos ya realizados por parte de los investigadores, detectando los factores que hicieron posible la transferencia de tecnología.

Así mismo, las circunstancias llevaron a conocer a un posible grupo de usuarios con los que los investigadores no han establecido proyectos de transferencia: los pequeños productores. Haciendo el análisis, se encontró que los principales obstáculos para trabajar con los pequeños productores se encuentra en el establecimiento de un sentido mutuo.

Por tanto, se hizo un estudio diagnóstico sobre las características de un grupo de pequeños productores: el ejido San Jerónimo. Ahí, se encontró que se han llevado a cabo distintos proyectos que han funcionado en algunos momentos, otros que no lo lograron y otros que se están gestionando actualmente. Para comprender el desarrollo de estos proyectos, se analizaron los factores organizacionales, simbólicos y materiales que han influenciado y otros que pueden influenciar el desarrollo de una transferencia tecnológica con ellos.

Enseguida, se describirán sintéticamente lo encontrado con los investigadores, los aspectos que se pueden recuperar de los proyectos culminados y los factores que se dibujan como relevantes de los posibles futuros usuarios. Cabe aclarar que las recomendaciones que de aquí puedan surgir son generales y se deben ir adaptando al tiempo que se vaya ejecutando el proyecto pero, no obstante, son una buena plataforma para iniciar.

Del conocimiento consentido al conocimiento con sentido

Si bien la formación de redes es un recurso que tiene los investigadores para ahorrar en equipo y en servicios, esto no implica de manera directa que se establezcan relaciones de colaboración que incluyan el intercambio de conocimientos. Por tanto, es necesario que haya proyectos en conjunto que establezcan las condiciones para ello.

En el diagnóstico realizado en el 2013, el Mapa de Valor mostró una falta de colaboración y la manera en que muchos procesos se quedan trancos, es decir, que no se llega a productos transferibles para cualquier organización externa.

Uno de los principales obstáculos para el encadenamiento de estos procesos, es la falta de puentes entre la ciencia básica y la ciencia aplicada. Para ello, es primero necesario aclarar que ambas son indispensables: la ciencia básica es necesaria, pues no se puede considerar que generar conocimiento es inútil, ya que sin éste, la ciencia aplicada no tendría qué aplicar. Por el otro lado, la ciencia aplicada brinda viabilidad a la actividad de los investigadores en su entorno, cuestión esencial para la reproducción de los sistemas funcionalmente diferenciados. Así mismo, viéndolo desde el otro lado, la ciencia básica se convertiría en conocimiento inútil si no aportara nada para la solución de problemáticas de la humanidad, desde las más técnicas hasta las más abstractas. Mientras que la ciencia aplicada no podría realmente solucionar un problema si empezara desde cero, es decir, si no incorporara las reflexiones y el conocimiento que la preceden. Por ello, ambas se complementan. Los investigadores dedicados tanto a la ciencia básica como a la aplicada, requieren de proyectos que permitan colaboraciones que aumenten el valor y el impacto de su quehacer.

La manera en que mejor se pueden encadenar procesos de ciencia básica con ciencia aplicada, es con proyectos que tengan orientación hacia alguna problemática concreta. Esto implica un cambio de dirección. Se encontró que generalmente los investigadores participan en convocatorias de sus especialidades en las que buscan resolver inquietudes personales. Por el contrario, el tener una problemática como previa, puede hacer que cada quién aporte desde su especialidad pero hacia algo más grande. Es decir, que las problemáticas de

impacto social son un punto de convergencia ideal entre distintas disciplinas y entre ciencia básica y aplicada, en la que se incluyen pero se trascienden los intereses personales.

Ahora, un proyecto que tenga una problemática social lleva casi directamente a plantear una transferencia tecnológica. De tal manera, los proyectos en red de transferencia tecnológica, se dibujan como una posibilidad ideal de encadenar procesos, de hacer puentes entre especialidades y entre ciencia básica y aplicada, de que haya *outputs* o productos que salgan del sistema y, por tanto, actuar realmente como una organización.

Analizando las posiciones que existen ante la transferencia de tecnología dentro de la Red se encontró que el principal obstáculo es que los investigadores no están especializados para hacerla y se necesita un grupo que gestione el conocimiento necesario para llevarla a cabo.

Entre las funciones que los investigadores describen que requerirían de este grupo, está el de 'convencer a la gente'. Esto significa, para ellos, que los científicos sociales hiciéramos que los usuarios estén dispuestos a colaborar y que las tecnologías que ellos generen sean aceptadas. Sin embargo, las experiencias que me relataron en los proyectos antes expuestos, como el trabajo de campo hecho en el ejido muestra algo distinto: no existe un punto de convencimiento.

En los proyectos concluidos, se hizo explícita la necesidad de generar confianza con los usuarios y demostrarles que el conocimiento generado puede ser útil. Así mismo, se vio que su inclusión en responsabilidades administrativas y técnicas van haciendo que se sientan parte del proyecto, participando y aportando más a éste. Y, no suficiente, se hizo evidente que se requiere negociar al final las características de lo que se transferirá, para ser adaptado a las condiciones del usuario.

Por ello, se puede entrever que las ciencias sociales no pueden hacer por sí solas que el usuario se apropie de una tecnología. Sino que se requiere estar en diálogo y en constante negociación con la parte técnica. Por ejemplo, mi papel como 'ingeniero' en el ejido exigía que les demostrara conocimiento técnico y, a algunos verdaderos ingenieros, se les rechazaba por actitudes propias de la ignorancia de cuestiones sociales. Entonces, no solo se

requiere la parte técnica y social del conocimiento científico, sino también el mismo diálogo y negociación de los conocimientos técnicos y sociales de los usuarios.

De esta manera, es que se puede pasar del conocimiento consentido al conocimiento con sentido. Es decir, pasar de seguir considerando a los no científicos como gente gobernada por las tradiciones o que no quieren cambiar, seguir pensando que les da miedo el cambio o que son tercos, seguir reproduciendo un intento por 'cambiar la mentalidad', por 'hacer entender'; en lugar de utilizar todas las herramientas a nuestro alcance para, nosotros como científicos, entender las variables que están en juego y dialogar y negociar con ellos.

La primer gran brecha entre los investigadores y los productores, proviene de las 'bases' de sus conocimientos. Los ejidatarios suelen apostar todo al conocimiento tácito, considerando obvio todo lo que saben: 'pues ahí está' o 'ahí se ve luego'; cuestión que después les resulta problemática cuando no codificaron cuestiones presupuestales o legales. Por otro lado, los investigadores suelen usar el lenguaje de su conocimiento codificado, que a veces lo consideran como 'tácito' porque ya lo asumieron cotidianamente y esto suele ser demasiado distante de la dinámica de los ejidatarios. Cuando preguntaba cuestiones técnicas de la producción de Chile, los ejidatarios tardaban en poder especificarme con precisión los pasos y las técnicas para hacerlo porque simplemente 'lo hacen'. Así mismo, cuando preguntaba a los investigadores sobre la manera en que se relacionan con usuarios o con otros investigadores, la especificidad suelen ausentarse en frases como 'pues ya lo conocía desde antes'.

En términos de transferencia de tecnología, el conocimiento sintético parece el más apropiado para tratar. El uso de ciertos datos técnicos propios del lenguaje científico pero que también los ejidatarios dominan, así como información de cuestiones materiales locales que los ejidatarios dan por hecho pero a los científicos se les necesita especificar, pueden ir conformando un sentido mutuo en el que puedan comprender lo necesario el uno del otro para establecer un acoplamiento estructural operativo.

En los proyectos realizados por los investigadores, se pudo ver el establecimiento de pequeños proyectos que tengan demuestren resultados efectivos van generando una relación de confianza que, si es apoyada por instituciones locales cercanas, se puede hacer más fuerte y permanente.

En el ejido, se reflejó con la misma fuerza que en estos proyectos esta cuestión y surgieron otras cuestiones más específicas.

La asamblea se debe tomar como la principal autoridad a la cual hay que acudir para plantear cualquier proyecto ante los ejidatarios. Sin embargo, como se hizo la reunión con los miembros de algún pozo o como se acercan ciertos promotores con el comisariado ejidal, el primer contacto se hace más en directo.

Esto, por ejemplo, les permitió a la fundación que los miembros del pozo hablaran primero en la asamblea y preparan el terreno para que después se pudieran presentar. En mi caso, por ejemplo, cuando el ejidatario que nos hizo la invitación a ir había hablado en la asamblea, comentó que irían unos ingenieros o asesores para resolver problemas y, por eso, fue que surgieron dudas sobre mi estancia.

Así, es preciso establecer una relación con algún miembro o grupo de ejidatarios antes de presentar o proponer algo en asamblea, pues cuando se le exponga a ese miembro o grupo, surgirán dudas que podrían haber surgido en la asamblea. Si se resuelven esas dudas ante ese pequeño grupo, los mismos ejidatarios ayudan a resolvérselas a los demás en la asamblea.

Ahora, a pesar de que la asamblea sea la figura más importante, el comisario ejidal juega un papel fundamental para la exposición y el desenvolvimiento de los proyectos. Como se plantea en el apoyo al ganado y el empleo temporal, las reglas de operación y de la manera en que se maneja el dinero exige claridad y transparencia. Así mismo, la confianza que se llegue a establecer comenzará de una manera más sólida si se les expone las vías legales para respaldar cualquier acción que ambas partes realicen.

Otro punto relevante, es la tensión que existe entre ser ejidatario y ser vecindado, pues si bien los ejidatarios son los legítimos dueños de las parcelas y poseen el derecho sobre las tierras de uso común, los vecindados trabajan con ellos e influyen en los procesos operativos de los proyectos. De tal manera, contemplarlos en la ejecución de los proyectos puede brindarles mayor viabilidad, al mismo tiempo que se está ofreciendo una fuente de ingreso para laborar donde residen.

Una de las características que se deben evitar, es la dependencia de los proyectos a la relación que tengan con los grandes propietarios de la región. La autonomía para las decisiones productivas, puede aumentar la posibilidad de apropiación de un proyecto, puesto que les deja un mayor control de recursos y se aprovecha el conocimiento y las habilidades con las que cuentan, generando alternativas más baratas y pertinentes para ellos, como se ve en la construcción de 'paseras' y 'almacigueras'.

Por tanto, cualquier tipo de capacitación puede tener un mayor impacto y aplicabilidad si se toman en cuenta los capitales con los que cuenta el ejidatario. Si bien suele partirse de 'lo que no saben', se puede aprovechar 'lo que sí saben', así como no desperdiciar recursos en capacitar para algo que no podrán aplicar por inviabilidad económica. De tal manera, conocer lo que se sabe y lo que se ignora, como lo que se tiene y lo que no se puede tener, permite plantear lo que se podría saber, hacer y tener.

Por último, se destaca la distinción entre el apoyo grupal o individual. Las asociaciones con el ejido en total o con ciertos ejidatarios en específico, así como apoyos a todo el ejido o cuando se cobran de manera individual. Este vaivén entre individuo y colectivo es estratégico para los ejidatarios y tiene que ser tomado en cuenta también al plantearse algún proyecto.

Ahora, la ruta de acción que siguen los ejidatarios para el tratamiento de la enfermedad de marchitez, pasa por recomendaciones de muchas personas que se van legitimando en el flujo de las experiencias y en el aumento de conocimientos. Por tanto, la manera que parece más oportuna para que se apropien de una tecnología es el acompañamiento constante, la inclusión de sus propuestas, la demostración de su eficiencia, la visualización y comparación de sus resultados con el de otros productos, la viabilidad

económica de las propuestas, una estructura organizacional clara y consensuada, la resolución de dudas prácticas, entre otras cosas.

¿Ya sabiendo, está más fácil? Al parecer sí. Saber las problemáticas específicas de un grupo de usuarios, el modo en el que establecen confianza, los medios para aprovechar sus conocimientos, la manera en que reducen la incertidumbre para la toma de sus decisiones y sus apuestas genera una certeza estratégica con base en la cual se puede diseñar transferencias tecnológicas con mayor viabilidad, validez y vigencia.

Repuestos

“No es preciso tener muchos libros, sino tener los buenos”

Séneca

“Algunos libros son probados, otros devorados, poquísimos masticados y digeridos”

Francis Bacon

Bibliografía

- Chambers. (1984). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI.
- LANGEBIO, I. (15 de Julio de 2013). ¿Qué es la transferencia de tecnología? (O. Medina Soto, & A. Rivera Aguilar, Entrevistadores).
- Carrillo, J. A., & Villavicencio, D. (2012). *Dilemas de la innovación en México: dinámicas sectoriales, territoriales e institucionales*. Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.
- Casas, R. c. (2001). *La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional desde México*. Barcelona: Anthropos, UNAM.
- Cassirer, E. (1955). *Las ciencias de la cultura*. México: FCE.
- Cassirer, E. (2007). *Antropología Filosófica*. México: FCE.
- Castro-Gómez, S. (2007). Decolonizar la universidad. La hybris del punto cero y el diálogo de saberes. En S. Castro-Gómez, & R. Grosfoguel, *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. (págs. 79-92). Colombia: Siglo del Hombre Editores.
- Ceruti, M. (1989). El mito de la omnisciencia y el ojo del observador. En P. Waltzlawick, & P. Krieg, *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo*. (págs. 32-59). España: Gedisa.
- Chomsky, N., & Foucault, M. (2006). *La naturaleza humana: justicia versus poder. Un debate*. Buenos Aires: Katz.
- Luhmann, N. (1998). *Complejidad y modernidad: de la unidad a la diferencia*. Madrid: Trotta.
- Luhmann, N. (1996). *Introducción a la teoría de sistemas. Lecciones publicadas por Javier Torres Nafarrate*. México: Universidad Iberoamericana; ITESO.
- Luhmann, N. (1989). ¿Cómo se pueden observar estructuras latentes? En P. Waltzlawick, & P. Krieg, *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo*. (págs. 60-72). España: Gedisa.
- Luhmann, N. (2007). *Sistemas sociales: lineamientos para una teoría general*. España: Anthropos.
- Luhmann, N., & De Giorgi, R. (1998). *Teoría de la Sociedad*. México: Triana Editores, Universidad Iberoamericana.
- Abbagnano, N. (1987). *Diccionario de filosofía*. México: FCE.
- Arnold-Cathalifaud, M. (2008). Las Organizaciones desde la Teoría de los Sistemas Sociopoéticos. *Cinta Moebio* (32), 90-108.
- Ashby, W. R. (1972). *Introducción a la cibernética*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- Asheim, B. (2007). Differentiated knowledge bases and varieties of regional innovation systems. *Innovation*, 223-241.

- Augé, M. (1995). *Hacia una antropología de los mundos contemporáneos*. España: Gedisa.
- Bateson, G. (1990). *Espíritu y Naturaleza*. Argentina: Amorrortu editores.
- Beorlegui, C. (1999). *Antropología Filosófica. Nosotros: urdimbre solidaria y responsable*. España: Universidad de Deusto.
- Berger, P. L., & Luckman, T. (2008). *La construcción social de la realidad*. . Buenos Aires: Amorrortu.
- Boivin, M. e. (2004). *Constructores de otredad*. Argentina: Antropofagia.
- Bourdieu, P. (2009). *El sentido práctico*. México: Siglo XXI.
- De Gortari, R., Luna, M., Santos, M. J., & Tirado, R. (2001). *La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional desde México*. México: Anthropos.
- De Sousa Santos, B. (2009). *Una Epistemología del Sur*. México: Siglo XXI.
- Dogson, M., Gann, D., & Salter, A. (2008). *The Management of Technological Innovation*. Inglaterra: Oxford University Press.
- Echeverría, J. (1995). *Filosofía de la ciencia*. AKAL.
- FAO, Andrew Sheperd. (2001). *Interpretación y uso de la información en mercados*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Foro Consultivo y Tecnológico, AC. (2014). *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. México: Foro Consultivo y Tecnológico, AC.
- García Espejel, A. (2012). *Manual: Características principales de una consultoría social*. México: UAQ.
- Genoma España. (2005). *Biología Sintética: Informe de Vigilancia Tecnológica*. España: Fundación Española para el Desarrollo en la Investigación Genómica y Proteómica.
- Habermas, J. (2007). *Ciencia y Técnica como "ideología"*. España: Tecnos.
- Hempel, C. G. (1978). *Filosofía de la ciencia natural*. Madrid: Alianza.
- Horowitz, I. L. (1959). *Sociología científica y sociología del conocimiento*. Argentina: Hachete.
- Investigador 1. (Junio de 2013). Transferencia de tecnología y conocimientos. (A. Rivera, Entrevistador).
- Jay Gould, S. (1980). *El pulgar del panda. Reflexiones sobre historia natural y evolución*. Barcelona: Crítica.
- Krader, L. (1975). Marx como etnólogo. *Nueva Antropología*, I (2)., 3-21.
- Kuhn, T. S. (1985). *La estructura de las revoluciones científicas*. Mexico: CFE.
- Márquez, M. T. (2007). *Ingenieros Rancheros. Elección cultural y estilo tecnológicos*. México: UIA.

- Martínez Sánchez, A., & Corrales Estrada, M. (2011). *Administración de conocimiento y desarrollo basado en conocimiento: redes e innovación*. México: Cengage, Learning.
- Maturana, H. R. (1989). La ciencia y la vida cotidiana: la ontología de las explicaciones científicas. En P. Watzlawick, & P. Krieg, *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo*. (págs. 157-194). España: Gedisa.
- Medina Soto, O. (2014). *El sentido sociocultural de la cooperación*. Querétaro: Tesis UAQ.
- Medina, M. (2003). La cultura de la Tecnociencia. En C. Bueno, & M. J. Santos, *Nuevas Tecnologías y Cultura* (págs. 29-74). España: Anthropos.
- Meehan, E. (1992). Traducción transcultural: problemas y perspectivas. En *Relativismo cultural y filosofía* (págs. 359-379). México: UNAM.
- Mendoza Servín, A. K. (2014). *Estudio sociocultural del Chagas*. Querétaro: Tesis UAQ.
- Michel Cuen, G. (2010). *Cultura: tiempo y complejidad: la experiencia reflexiva*. México: Instituto Mexiquense de Cultura, CONACULTA.
- Molnar, J. J., & Clonts, H. A. (1986). *Transferencia de tecnología para la producción de alimentos a los países en desarrollo*. Mexico: Gernika.
- Morin, E. (1989). Conocimiento y cultura. En P. Watzlawick, & P. Krieg, *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo*. (págs. 73-81). España: Gedisa.
- Morin, E. (1999). *El Método III. El conocimiento del conocimiento*. España: Cátedra.
- Morin, E. (1992). *El método IV. Las ideas. Su hábitat, su vida, sus costumbres, su organización*. España: Cátedra.
- Morin, E. (2000). *El paradigma perdido. Ensayo de bioantropología*. Barcelona: Kairós.
- Morin, E. (1996). *Introducción al Pensamiento Complejo* (Segunda reimpresión ed.). Barcelona: Gedisa.
- Muñoz García, M. Á. (2013). *Los imaginarios del desarrollo*. Querétaro: Tesis UAQ.
- O1A_P10. (15 de Septiembre de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (H. Arriaga, Entrevistador).
- O1A_P13. (3 de Octubre de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (O. Medina, Entrevistador).
- O1A_P13. (3 de Octubre de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (O. Medina, Entrevistador).
- O1A_P16. (17 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (K. Mendoza, Entrevistador).
- O1A_P17. (17 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (O. Medina, Entrevistador).
- O1A_P18. (15 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (A. Rivera, Entrevistador).

O1A_P2. (21 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (K. Mendoza, & R. Padilla, Entrevistadores).

O1A_P20. (18 de Septiembre de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (K. Mendoza, Entrevistador).

O1A_P21. (10 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (O. Medina, Entrevistador).

O1A_P23. (24 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (A. Rivera, Entrevistador).

O1A_P24. (17 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (R. Padilla, Entrevistador).

O1A_P4. (12 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (O. Medina, & R. Padilla, Entrevistadores).

O1A_P4. (12 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (O. Medina, & R. Padilla, Entrevistadores).

O1A_P5. (12 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (K. Mendoza, & R. Padilla, Entrevistadores).

O1A_P6. (16 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (A. Rivera, Entrevistador).

O1A_P8. (12 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (K. Mendoza, & R. Padilla, Entrevistadores).

O1A_P9. (26 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (H. Arriaga, Entrevistador).

O1B_P1. (19 de Julio de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (R. Padilla, & A. Rivera, Entrevistadores).

O2C_P1. (6 de Agosto de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (H. Arriaga, Entrevistador).

O2C_P2. (15 y 22 de Julio de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (R. Padilla, & A. Rivera, Entrevistadores).

O2A_P1. (21 de Junio de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (A. Rivera, & K. Mendoza, Entrevistadores).

O2A_P2. (31 de Julio de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (O. Medina, & A. Rivera, Entrevistadores).

O2A_P3. (25 de Junio de 2013). Proyecto de Transferencia. (S. Michel Mata, Entrevistador).

O2A_P4. (2013 de Junio de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (A. Rivera, Entrevistador).

- O2B_P1. (15 de Julio de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (O. Medina, & A. Rivera, Entrevistadores).
- O2B_P2. (31 de Julio de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (K. Mendoza, & O. Medina, Entrevistadores).
- O2D_P1. (15 de Julio de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (H. Arriaga, & A. Rivera, Entrevistadores).
- O3A_P1. (17 de Junio de 2013). Proyecto de Transferencia. (S. Michel Mata, Entrevistador).
- O3A_P2. (20 de Junio de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (S. Michel, & H. Arriaga, Entrevistadores).
- O3A_P3. (31 de Junio de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (R. Padilla, O. Medina, & A. Rivera, Entrevistadores).
- O4A_P2. (31 de Julio de 2013). Diagnóstico de la Red Biómica. (O. Medina, R. Padilla, & H. Arriaga, Entrevistadores).
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2009). *The Bioeconomy to 2030. Designin a policy agenda*. Paris: OECD.
- Padilla Becerra, R. (2014). *Redes de Investigación*. Querétaro: Tesis UAQ.
- Rodríguez, D. (2001). *Gestión organizacional: Elementos para su estudio*. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Rodríguez, D., & Arnold, M. (1999). *Sociedad y teoría de sistemas*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- SAGARPA. (2011). *Indicadores Estatales Agroeconómicos*. Secretaría de Fomento a los Agronegocios. San Luis Potosí: Gobierno Federal.
- Sampedro, J. (2007). *Deconstruyendo a Darwin: Los enigmas de la evolución a la luz de la nueva genética*. Barcelona: Critica.
- Santos del Corral, M. J. (2013). Conocimientos significativos para emprendimientos locales. *XV Congreso Ibero-Americano de Gestión Tecnológica*. Porto.
- Santos, M. J., & Díaz Cruz, R. (1997). *Innovación tecnológica y Procesos Culturales. Nuevas perspectivas teóricas*. México: FCE.
- Seguí, O. G. (2008). Complejidad, instituciones y antropología. Reflexiones sobre los límites del conocimiento antropológico en la "sociedad del conocimiento". *Desacatos* (28)., 137-150.
- Simon, F. B. (1989). Perspectiva interior y exterior. Como se puede utilizar el pensamiento sistémico en la vida cotidiana. En P. Watzlawick, & P. Krieg, *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo*. (págs. 132-142). España: Gedisa.
- Simon, H. A. (1989). *Naturaleza y límites de la razón humana*. México: FCE.

Simon, H. (1978). *El comportamiento administrativo. Estudio de los procesos de adopción de decisiones en la organización administrativa*. Madrid: Aguilar.

Valpuesta, J. M. (2008). *A la búsqueda del secreto de la vida: una breve historia de la biología molecular*. España: Editorial Hélice.

Von Bertalanffy, L. (2011). *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: FCE.

Von Glaserfeld, E. (1989). Despedida de la objetividad. En P. Watzlawick, & P. Krieg, *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo*. (págs. 19-31). España: Gedisa.

Wartofsky, M. W. (1973). *Introducción a la filosofía de la ciencia*. Madrid: Alianza.

Watzlawick, P., & Krieg, P. (1989). *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo*. España: Gedisa.

Anexos

¿Quiénes se han beneficiado con el servicio de detección de enfermedades de plantas que ofrece el IPICYT?

En el ciclo 2002 se ofreció este servicio a los agricultores de Villa de Arista, Bocas, Mochizuma y Matlahuajla.

La enfermedad de mayor importancia que se detectó fue el cáncer bacteriano.

En el ciclo 2003 se atendieron a los agricultores de Villa de Arista, Villa de Guadalupe, Venado, Mochizuma, Bocas, Cedral, Santa María del Río, Ciudad Fernández y Río Verde.

El problema principal encontrado fue la marchitez y la pudrición por los hongos *Fusarium* y *Rhizoctonia*.

¿Qué información está disponible en relación a nuestro servicio de análisis?

La línea de investigación sobre enfermedades de hortalizas, cuenta con los actuales trabajos:

Tesis de licenciatura: Diagnóstico de enfermedades en jitomate, en el estado de San Luis Potosí, utilizando metodologías inmunológicas y moleculares. Eivira Hernández Rico

Tesis de Maestría en Ciencias: Diagnóstico molecular de enfermedades de jitomate y chile en San Luis Potosí. Clara I. Monreal Vargas (en proceso)

La información generada se presentó en el XI Congreso Nacional de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas y 5º Simposium México-EUA, Noviembre, 2003.

En el Informe 1999-2002 Fundación Produce -SLP

se ha capacitado a:

- 1 estudiante de maestría en ciencias
- 2 estudiantes de licenciatura
- 2 estudiantes de servicio social
- 2 técnicos académicos
- Técnicos y productores

EVITA PÉRDIDAS EN TU CULTIVO ACUDE AL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS DEL IPICYT

Camino a la Presa de San José No 2055

Lomas 4ª Sección

78216, San Luis Potosí, S.L.P.

Apartado Postal 3-74 C.P. 78231

Tel. 01 (444) 834 2000 Ext. 2077 a 2080

RESPONSABLE:

Dr. Ángel Gabriel Alpujch Solís

alpujche@ipicyt.edu.mx

CONOCE LAS CAUSAS DE LAS ENFERMEDADES



APLICA LOS TRATAMIENTOS Y MANEJOS ADECUADOS

Agradecemos el apoyo del Ing. Guillermo Moreno de la Junta Local de Sanidad Vegetal de Villa de Arista para los muestreos.

PROYECTO FINANCIADO POR:

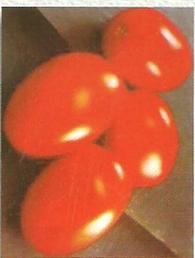
FPSLP



Av. San José, No. 2055, Lomas 4ª Sección, Col. Cuauhtémoc, San Luis Potosí, S.L.P. México. D.F. 5700, CE. 01444-834-2000
Tel/Fax: 01 (444) 831 0188 y 813 3972
P.O. Box 3-74, C.P. 78231
D.F. 5700, CE. 01444-834-2000



DETECCIÓN OPORTUNA de ENFERMEDADES y REDUCCIÓN de PÉRDIDAS en HORTALIZAS



El tratamiento específico y oportuno, hace la diferencia



LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS

Dr. Ángel Gabriel Alpujch Solís
Dr. Gerardo R. Argüello Astorga
QFB Clara I. Monreal Vargas
QFB Eulira Hernández Rico
QFB Rosalba Castillo Collizo

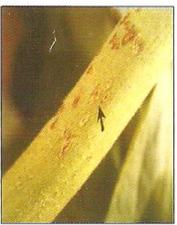
¿Por qué analizar en un laboratorio de diagnóstico mis semillas, plántulas y plantas adultas?

Existen enfermedades que provocan pérdidas económicas hasta del 100% en nuestros cultivos.

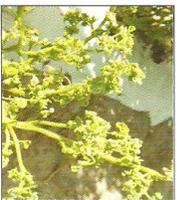
En San Luis Potosí, el jitomate y el chile son afectados por enfermedades devastadoras como el **cáncer bacteriano**, **marchamientos por hongos**, **así como enchinamientos y enrollamientos por virus**.

En muchos casos el observar los síntomas no es suficiente para un diagnóstico certero, sobre todo cuando hay una mezcla de enfermedades en la planta.

SINTOMATOLOGÍAS DETECTADAS EN S.L.P.



Cáncer Bacteriano



Enchinamiento por Virus



Pudrición por Hongos

Las pérdidas económicas se pueden evitar si la causa de la enfermedad se conoce en forma rápida y precisa y si se aplican los tratamientos oportunamente. El diagnóstico correcto permite también implementar las medidas de manejo adecuadas para el siguiente ciclo de cultivo.

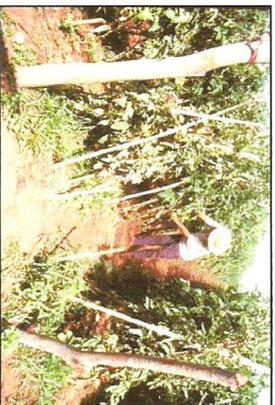
¿Cuándo se deben detectar las enfermedades?

Las enfermedades se pueden detectar desde la semilla. El análisis de ésta nos puede indicar si son portadoras de patógenos y así evitar producir plántulas enfermas.

También es importante revisar con frecuencia las plántulas y registrar que éstas tengan apariencia normal. La presencia de manchas en las hojas o la apariencia de falta de agua pueden ser síntomas de enfermedad y se debe evitar el transplante de éstas.

Siempre se debe verificar que las plántulas estén sanas antes de salir del invernadero al campo.

El clima es clave para la presencia de enfermedades en campo, por lo tanto, se deberán realizar inspecciones constantes de las plantas para detectar las enfermedades en su fase inicial y aplicar los tratamientos necesarios.



¿Dónde se pueden analizar las plantas para detectar las enfermedades en S.L.P.?

En el Laboratorio de Biología Molecular de Plantas del IPICYT se han implementado las siguientes técnicas para la detección de enfermedades de plantas:

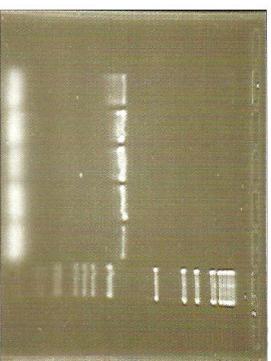
- Análisis Microbiológico
- Análisis Inmunoenzimático
- Análisis Molecular



Detección microbiológica de *Rhizoctonia solani*, mediante cultivo de Agar de papa y dextrosa

El análisis molecular es el más confiable debido a que se basa en la detección del ADN, el cual es específico para cada grupo o especie de hongo, bacteria y virus que provoca el daño. **Inclusive se detecta el patógeno cuando las plantas infectadas aún no presentan síntomas de la enfermedad.** Además no requiere que los microorganismos se cultiven para su detección. Es altamente sensible y rápido y puede detectar enfermedades no detectadas por otros métodos como los serológicos.

Muestras de campo Marcador



Cáncer bacteriano detectado por métodos moleculares

A partir del extracto de la planta enferma, se detecta al causante del daño por la formación de una banda separada en un gel, que representa la presencia del ADN del patógeno y se observa en un equipo fotográfico especial.

5.- Manejo de insectos plaga

La Paratiroza (Bactericera cockerelli) es el insecto que en San Luis Potosí causa los mayores daños en cultivos hortícolas.



Para su manejo se recomienda la utilización de productos cuyos ingredientes activos sean: Acetamiprid, Thiametoxan, Imidacloprid, Beauveria bassiana (Producido en el Laboratorio de la Junta Local de Sanidad Vegetal de Villa de Arista) Paecilomyces, Metarhizium, o reguladores del crecimiento.

Con el uso de un Manejo Integrado de Plagas desde la producción de plántulas, se reducirán los riesgos de transmisión de enfermedades de enclimamiento. Este manejo contempla el uso de herramientas como el control legal, cultural, químico y control biológico, que usados armónicamente tienen el propósito de conservar y aprovechar la fauna benéfica natural e inducida.

El control biológico de insectos plaga se puede hacer mediante la aplicación de parasitoides, depredadores y hongos entomopatógenos.

Dentro de la fauna benéfica nativa e inducida que controla Paratiroza se encuentra las siguientes especies:



Hippodamia



Tamarixia



Chrysoperla



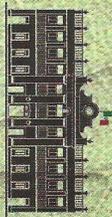
Chirineoris



Chrysoperla



Chirineoris



GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
2009 - 2015



Junta Local de Sanidad Vegetal
del Altiplano Centro del Edo. de San Luis Potosí
Ing. Juan Guillermo Moreno Chávez
Av. Hipódromo No. 44
Villa de Arista, S.L.P.
Tel: 01 (489) 822 04 51
E-mail: jsws@notmail.com

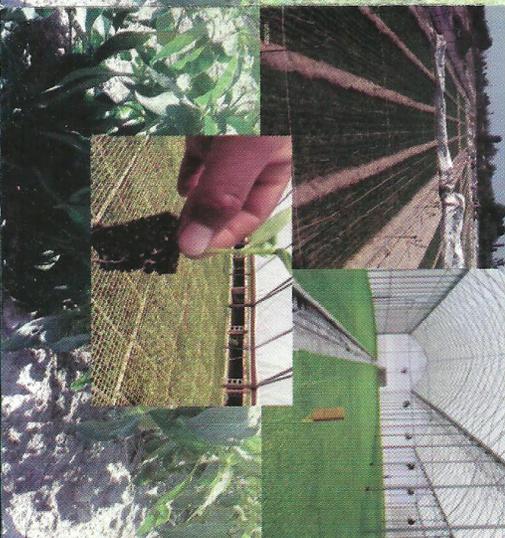


COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD VEGETAL
DE SAN LUIS POTOSÍ

JUNTA LOCAL DE SANIDAD VEGETAL
DEL ALTIPLANO CENTRO DEL EDO.
DE SAN LUIS POTOSÍ

LABORATORIO DE HONGOS
ENTOMOPATOGENOS

RECOMENDACIONES AL PRODUCTOR
PARA EL SANEAMIENTO DE PLANTULA
EN ALMACIGO E INVERNADERO



Compañero productor:

Uno de los principales problemas fitopatológicos que presentan los cultivos de chile y tomate en el estado de San Luis Potosí es la pudrición de la raíz, la cual puede provocar la pérdida de un 40 a un 70% de plantas cada año, disminuyendo significativamente la producción.



El control de las enfermedades en suelo que provocan marchitamiento de plantas es difícil; por lo que se debe poner especial atención en este proceso.

El objetivo de este folleto es proporcionar herramientas para el control de plagas y enfermedades que afectan nuestra región y que a continuación se describen:

1. Base legal en almacígonos e Invernaderos

La Norma Oficial Mexicana, NOM-081-FITO-2001, apoya a las organizaciones de productores para promover en la región la eliminación de focos de infestación de plagas de mediana y alta endemicidad e implementación de fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos. La norma es de carácter obligatorio y puede aplicarse a la atención de las plagas siguientes: Barrenillo del chile, mosquita blanca, *Bacteriera cockerelli*, Palomilla dorso de diamante, *Thrips*, y otras. Aplica en predios agrícolas comerciales, invernaderos y almacígonos.



2.- Tratamiento recomendado para desinfección

La sanitización de estructuras metálicas,



maquinaria e implementos agrícolas, charolas y plásticos es fundamental; la aplicación de yodo, cloro o sales cuaternarias de amonio dará buen resultado.

Para manejar pudriciones de raíz en la planta establecida, se debe tener cuidado en la desinfección de suelo o sustratos usados en almacígonos e invernaderos, por lo que se recomienda aplicar quitozemo o program carb-clorhidrato solos o en combinación.



3.- Uso de productos biológicos

Para el control de patógenos como *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia solani*, y *Pythium* sp., entre otros; se recomienda aplicar productos comerciales a semilleros y almacígonos a base de inoculantes de suelo, tales como bacterias y hongos antagonistas como *Trichoderma* sp cepa 1-1040, 2-958, 3-945, materiales producidos en el laboratorio de la Junta Local de Sanidad Vegetal del Municipio de Villa de Arista también se puede recurrir al uso de *Gliocladium virens*, cepa GL-21.



Estos actúan inhibiendo y parasitando el desarrollo de los hongos.

Las buenas prácticas de manejo, como: realizar riegos frecuentes y moderados y no riegos pesados y pausados, así como, no regar por las tardes las plantas, ya sea en almacigo o invernaderos, estas prácticas le ayudarán a disminuir la incidencia y severidad de patógenos aéreos y del suelo. Recuerde que una alta humedad relativa y altas condiciones para el desarrollo de las enfermedades en su cultivo.

La aplicación de esta información será de gran



ayuda para el manejo de las pudriciones, que atacan al chile y tomate, puesto que protege de manera preventiva la planta desde su germinación hasta completar su ciclo vegetativo.

Recomendaciones para desinfectar charolas, maquinaria e implementos agrícolas

Producto	Ingrediente	Dosis	Recomendaciones
Cloro	Cloro	100 lit. de cloro en 100 lit. de agua	Tarjetas sanitarias (espuma blanco a la entrada)
Mec 5	Melil disulfonato	1/2 lit. de melil en 100 lit. de agua	Exclusivo para desinfección de charolas
Anibac 580	Saltes cuaternarias de amonio	1/2 lit. de saltes en 100 lit. de agua	Se puede aplicar en superficies o en charolas
Q-2000	Iodóforo	2 lit. de iodóforo en 100 lit. de agua	Se aplica en utensilios, maquinaria, mallas de trabajo.

Recomendaciones para la protección en contra de enfermedades

Producto	Ingrediente	Dosis	Recomendaciones
Bio-Arista	<i>Trichoderma</i> spp	1,5 gr/charola o 238 gr/20 m ² de almacigo	Mezclar el producto con el sustrato o aplicarlo en el sistema de riego
Soulcanti GL 21	<i>Gliocladium virens</i>	0,4 gr/charola o 1,0 gr/paquete de sustrato	Mezclar el producto con el sustrato antes de sembrar en el sistema de riego
Bioend	Quitozemo	1 lit. en 9 lit. de agua (plantulas)	Inmersión de raíces

4.- Mantener un monitoreo constante de plagas insectiles.

Llevar a cabo un monitoreo constante usando trampas pegajosas, red entomológica, observación directa, diagnósticos de laboratorio y otros métodos de muestreo, estas actividades son la base para tomar la decisión más adecuada y reducir los problemas fitosanitarios.



Recomendaciones

- 1.- En aplicaciones de plaguicidas químicos no aplique más de la dosis recomendada en la etiqueta del producto comercial.
- 2.- No aplicar los Hongos benéficos al mismo tiempo que los plaguicidas químicos ni con productos agroquímicos que en su etiqueta especifican que pueden afectar al género *Trichoderma*.
- 3.- Evite exponer el producto a los rayos del sol y a temperaturas altas (más de 20°C), en caso que se requiera almacenar de forma prolongada manténgase en refrigeración hasta 12 meses.
- 4.- Para una aplicación positiva lea la etiqueta antes de usar el producto.

Tabla 1. Recomendaciones para la aplicación de BIO-ARISTA-TH durante las etapas del cultivo.

No	Tipo de aplicación	Dosis
1	Al sustrato	1 dosis/bulto de sustrato
	En almácigo	2 dosis/20m ²
2	Ala plántula	2 dosis/ 30000 plántulas 0.20m ² de almácigo
	Al trasplante por inmersión	2 dosis/ 500L de agua
3, 4	Al trasplante en el agua de riego (Drench)	2 dosis/ hectárea
	Riego rodado	2 a 4 dosis/ha en 800L de agua
v 5	Riego rodado (Canal)	2 a 4 dosis/ha
	Sistema de riego por goteo	2 a 4 dosis/ha



Referencias:

1. Fernández L.O. Microorganismos antagonistas para el control fitosanitario. Manejo Integrado de Plagas. 2001:62-96-100.
2. Harman S, Schiekler H, Oppenheim A, Chet I. Differential expression of *Trichoderma harzianum* chitinases during mycoparasitism. Phytopathol. 1996;86:980-985.
3. Hamman G. *Trichoderma harzianum*, *T. viridis*, *T. koningi*, *T. hamatum* (Deuteromycetes: Moniliales). 2003. (Consultado: 2 feb 2007). Disponible en: <http://www.lbun.unal.edu.co/r2r7e.html>.
4. Harman GE. Myths and dogmas of biocontrol. Changes in perceptions derive from research on *Trichoderma harzianum* T22. Plant Dis. 2004;84:377-393.
5. Howell. CR. 2003. Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: the history and evolution of current concepts. Plant Disease 87(1):4-10.

Elaborado por: Laboratorio para la producción de hongos Entomopatógenos del Villa de Arista San Luis Potosí
Av. Hipódromo N° 44
Tel: 01(486)8-62-04-51
E-mail: jlsywa@hotmail.com

ESTE PROGRAMA ES POLITICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLITICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA.



BIO-ARISTA-TH
Trichoderma sp.



COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD VEGETAL DE SAN LUIS POTOSÍ
JUNTA LOCAL DE SANIDAD VEGETAL DEL ALTIPLANO CENTRO

LABORATORIO DEL CENTRO REPRODUCTOR DE ORGANISMOS BENEFICOS

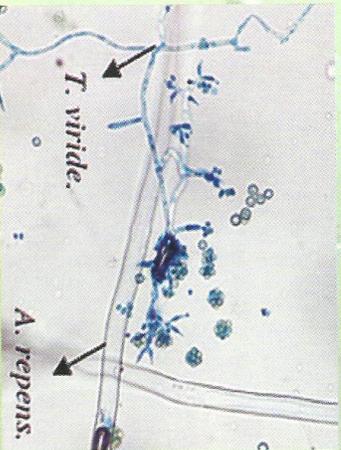


Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hídricos

BIO-ARISTA-TH

Bio-Arista-Trichoderma es un biofungicida preventivo de origen biológico para el control de enfermedades fungosas del suelo que afectan los cultivos vegetales.

Trichoderma, ha sido ampliamente estudiada y usada en control biológico, por su eficaz control, capacidad reproductiva, plasticidad ecológica, efecto estimulante de cultivos y recientemente se detectó su acción como inductor de resistencia sistémica en plantas a diferentes patógenos (4).

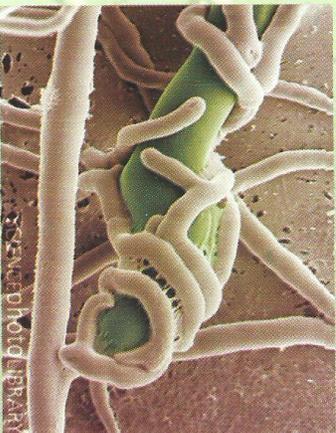


Mecanismos de acción de *Trichoderma* spp.

Es un **microorganismo benéfico**, que protege las plantas mediante la competencia por espacio, nutrientes, micoparasitismo, antibiosis, secreción de enzimas y compuestos inhibidores (2), los que tienen acción directa frente a hongos fitopatógenos.

Trichoderma favorece la detoxificación de toxinas excretadas por patógenos y la desactivación de enzimas de estos durante el proceso de infección, y la solubilización de elementos nutritivos, que en su forma original no son accesibles para las plantas.

Trichoderma spp. crea un ambiente favorable para el desarrollo radical, lo que aumenta la tolerancia de la planta al estrés (3). Estos mecanismos son propiciados por la habilidad de *Trichoderma* spp. para colonizar la rizosfera de las plantas.



Beneficios

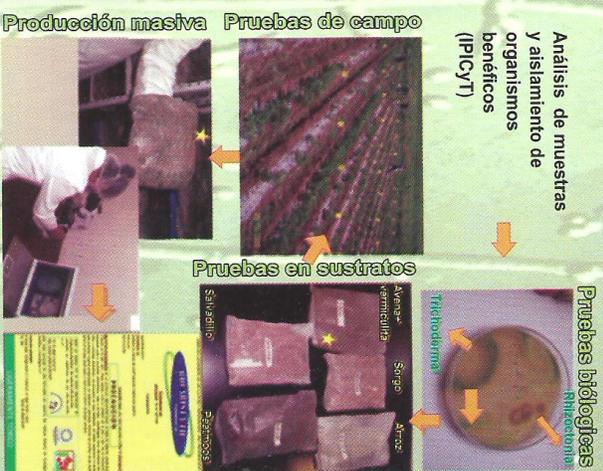
Como Biofungicida: *Trichoderma* spp. es un controlador biológico y antagonista natural, sobre una amplia gama de fitopatógenos (1), como: *Fusarium* spp., *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Alternaria* spp., entre otros.

Como Bionematocida: *Trichoderma* spp. exhibe la capacidad de envolver al nematodo en micelio, y produce metabolitos que actúan como nematocidas, tales como Trichodermin, Suzukacalina, Alameitcina, Dermadina, entre otros.

Como micorrizita: Además, frecuentemente, las raíces colonizadas por *Trichoderma* spp. presentan mejor crecimiento y peso radical que las plantas no tratadas, incrementando la productividad del cultivo y su resistencia a factores bióticos y abióticos adversos (5).

Producción de *Trichoderma* sp.

Se produce y formula en el Laboratorio del Centro Reproductor de organismos benéficos del Valle de Arista, S. L. P., con asesoría del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.



Concentración y costo por hectárea

BIO-ARISTA-TH Contiene no menos de 1X10¹⁰ esporas de *Trichoderma* spp. viables por gramo. Es recomendable aplicar 476 gr de BIO-ARISTA-TH por hectárea. Lo cual representa un costo de \$260.00 por aplicación por ha.