Capítulo 25: Vinculación, IPICYT- "El sureño Invernaderos": Reseña sobre cómo una idea en vinculación ha llegado a generar un desarrollo tecnológico para el campo en San Luis

San Luis Potosí, México

Daniel Barrón Pastor
Coordinador de Propiedad intelectual, IPICYT AC. MC en Industry and innovationanalysis, SPRU-Universidad de Sussex UK; MC en comercialización de tecnología, CIMAV, México; Lic. en Investigación Biomédica Básica UNAM, México; Coordinador de Propiedad intelectual en IPICYT AC.
E-mail: daniel.barron@ipicyt.edu.mx

Norma García Calderón
Coordinadora de Patentes, IPICYT AC. MC y Licenciada en investigación biomédica Básica, UNAM, México. Experiencia en propiedad intelectual desde 1998. Coordinadora de Patentes en IPICYT AC.
E-mail: norma.garcia@ipicyt.edu.mx

Carlos Quintanilla Velázquez
Director general "El Sureño Invernaderos"

Hugo Silvio Cuevas Sampayo
Coord.de Investigación, "El Sureño Invernaderos"
E-mail: hcuevas@elsureno.mx

Sociedad de producción rural: El Sureño invernaderos S.P.R. de R.L. de C.V.

Resumen

En este trabajo se describe el desarrollo del proceso de vinculación entre el IPICYT y "El Sureño invernaderos" desde donde se desarrolló un "Prototipo para sanitización de productos hortícolas para obtener la innocuidad del producto mediante la aplicación de ozono, automatizado y con control variables del proceso" con co-financiamiento del PEI-CONACYT. Presentamos: 1) un resumen curricular de las instituciones en vinculación y los equipos de trabajo involucrados 2) una reseña del marco teórico sobre transiciones tecnológicas en el que está inmerso este trabajo, 3) la situación de mercado, 4) una breve descripción de la tecnología desarrollada, 5) el modelo de gestión de tecnología y la adaptación realizada por la empresa, 6) la experiencia de vinculación y, 7) las lecciones aprendidas en el proceso de vinculación. El caso de estudio que se presenta muestra un evento donde una tecnología desarrollada en un nicho específico por décadas, que trascendió y modificó a un régimen tecnológico (Geels 2002), por medio de la adaptación logra introducirse en un nuevo nicho, donde tendrá que desarrollarse para ser adoptada y, pueda modificar en el mediano plazo el régimen tecnológico donde se está insertando la tecnología. Particularmente, se muestra un evento donde tecnologías basadas en el uso del ozono surgidas del nicho de sanitización y tratamiento de agua, fueron adaptadas para su uso agroindustrial y el aseguramiento de la inocuidad en vegetales frescos, buscando, sin demérito a la producción y vida de anaquel ni al incremento de riesgos sanitarios e inversión; reducir el uso de químicos para control microbiológico que demanda el mercado. Esto es un caso de transición tecnológica trasversal desde un régimen tecnológico hacia un nicho diferente al original, que genera una rama independiente de evolución o trayectoria tecnológica einicia su propio proceso de adaptación y mejora para poder sobrevivir en el mercado.

Palabras clave: vinculación, invernadero, sanitización, ozono, transición tecnológica

>>Volver a Tabla de Contenido<<

1. Instituciones en vinculación y equipos de trabajo involucrados

1.1. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. (IPICYT)

Es un Centro público de Investigación del CONACYT, México, fundado el año 2000 y realiza investigación en Biología Molecular, Materiales Avanzados, Matemáticas Aplicadas, Ciencias Ambientales y Geociencias[1]. Actualmente cuenta con 65 Investigadores y ha formado a más de 450 posgraduados. La División de Matemáticas aplicadas desarrolla investigación y tecnologías en sistemas dinámicos y no lineales, electrónica de potencia y sistemas electromecánicos, control y automatización. La Dirección de Vinculación coordina la generación de recursos para la institución al promover alianzas y sinergias con sectores gubernamentales, empresariales y académicos a nivel nacional e internacional. En la Coordinación de Propiedad Intelectual se han generado 61 Patentes y ha transferido tecnologías a empresas. En conjunto, en el IPICYT desarrollamos proyectos de investigación básica, aplicada y generamos tecnología en base a las necesidades y/o colaboración con usuarios académicos, gubernamentales y empresas (desde Pymes a grandes trasnacionales).

Tabla 1 . Equipo de del IPICYT involucrado en el proyecto

Equipo de Investigación	Equipo de Vinculación
Dr. Alejandro Ricardo Femat Flores,	Dr. Vladimir A. Escobar Barrios
MC. Crescencio Hernández	MC Daniel Barrón Pastor
María Elizabeth Ruiz	MIIB Norma García Calderón
Sandra Araceli Ortega	Yolanda Patricia Torres
Julio César Flores	Carla Janina Delsol Estrada
José Ulises Ávalos	Administración del IPICYT
Esmeralda Ávila	
Erik Osvaldo Martínez	

Fuente : Elaboración propia

1. http://www.ipicyt.edu.mx/

1.2. El Sureño Invernaderos S.P.R. de R.L. de C.V.[2]:

Empresa, fundada en 1970, que se especializa en el cultivo de tomate, pimiento morrón, pepino, y berenjena en invernadero, así como en la plantación a cielo abierto de calabacita italiana, chile poblano y uva. El 96% de la producción está destinado al mercado internacional (USA y Canadá) y 4% para el mercado nacional. Actualmente cuenta con 179 Has de terrenos productivos de los cuales 32.5 son de invernadero y 14 de casa malla, 4,500 m² techados con siete bandas para el área de selección y empaque. Ubicado en Villa de Arista, San Luis Potosí, México; este municipio catalogado de alta marginación, cuenta con 15 mil habitantes en la zona semiárida del centro del país. "El Sureño" genera 90 empleos base, alrededor de 500 eventuales y alrededor de 250 indirectos, además de incidir en acciones para impulsar el desarrollo de la región.

"El Sureño invernaderos" ha implementado sistemas de calidad e inocuidad, capacitación continua y en cuanto a I+D+i, ha implementado un sistema de gestión de tecnología, y se ha vinculado activamente con el IPICYT, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), así como con diversos proveedores y distribuidores en México y US.

Tabla 2 . Equipo de El Sureño Invernaderos involucrado en el proyecto

Arq. Carlos Quintanilla Velázquez, Director general MC Hugo Silvio Cuevas Sampayo, Coordinador de Investigación	
Equipo de Investigación de "El Sureño"	
Lucila Sotomayor García Ariadna Rubio Castillo Mayra Martínez González Francisco Serna Almendarez	Luz María Vázquez Gómez Miguel Ángel Zavala Rico. Pedro Gutiérrez Araiza Ismael Zapata López

Fuente : Elaboración propia

2. Marco teórico

En el marco de las teorías evolucionistas sobre cambio económico y tecnológico (Nelson-Winter 1977, Freeman 1988, Dosi 1982), los procesos al interior de las transiciones tecnológicas (Geels 2002) continúa siendo un tema en construcción teórica y empírica, a través de casos de estudio. Brevemente, las transiciones tecnológicas inician con el descubrimiento-integración de tecnologías emergentes (o radicales). Estas tecnologías evolucionan a través de sus trayectorias tecnológicas por mejoras incrementales, al incorporar o perder elementos, mediante procesos de creación, desarrollo, adaptación y adopción (Dosi 1982). Durante el proceso temprano de evolución de la tecnología, las personas e instituciones involucradas generan expectativas o esperanzas sobre las posibilidades futuras que puede brindar la tecnología, sin embargo, es usual que dichas tecnologías emergentes carezcan de muchos atributos deseados por el mercado (altos costos, baja eficiencia, configuraciones inadecuadas, etc), por lo que han sido incluso señaladas como "hopeful-monstruosities" (Mokyr 1990, p. 291) Las tecnologías emergentes, esos monstruos esperanzadores, requieren para su desarrollo de condiciones especiales, nichos

2. http://www.elsureno.com.mx/

que los protejan de la selección "normal" del mercado. (Geels, 2002) "Cuartos de incubación" (Schot 1998) donde participan colaborativamente instituciones académicas, gubernamentales, empresas innovadoras y/o en necesidad de explorar soluciones, quienes crean condiciones propicias para que "el monstruo viva su infancia y adolescencia". Este sufre una metamorfosis, hasta encontrar configuraciones que le permitan competir dentro del propio nicho o migrar a otros, reduciendo paulatinamente su necesidad de "protección", contar con los atributos necesarios para sobrevivir y posteriormente competir ante las presiones selectivas del mercado. Sólo algunas de las tecnologías "incubadas" logran trascender los nichos, pasando a competir gradualmente a un "nivel–meso", el "campo de batalla" de los regímenes tecnológicos[3].

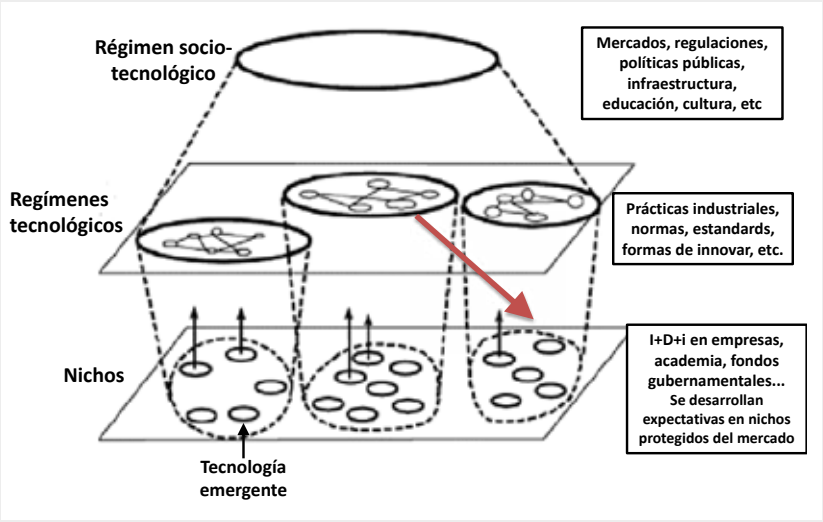
La tecnología, en algún momento de su desarrollo en un nicho, empieza a hacer "incursiones" hacia el régimen tecnológico que rige a su nicho de origen, dandose a conocer, competir y en ocasiones colonizar tanto en forma de productos, procesos, etc., así como ideológicamente en la forma de definir y desarrollar soluciones, productos, expectativas, habilidades, estandares, etc. (Shot & Geels, 2004). La tecnología, al ser adoptada y adaptada a diferentes necesidades y usos, fortalece la incorporación de las tecnologías en el mercado, genera normas que lo rigen, así como programas de I+D+i y formación de recursos humanos, lo cual diversifica las trayectorias tecnológicas y su influencia en la sociedad. En la medida que una tecnología logra "éxitos" en su nicho original y trasciende a un régimen tecnológico, con tiempo toma la fuerza necesaria y puede impactar en aspectos económicos, sociales y culturales, modificando el régimen tecno-social (Geels, 2002).

El caso de estudio que se presenta muestra un evento donde una tecnología desarrollada en un nicho específico por décadas, trascendió y modificó a un régimen tecnológico, por medio de la adaptación logra introducirse en un nuevo nicho, donde tendrá que desarrollarse para ser adoptada y, pueda modificar en el mediano plazo el régimen tecnológico donde se está insertando. Particularmente, se muestra un evento donde tecnologías basadas en el uso del ozono surgidas del nicho de sanitización y tratamiento de agua (reconocidas globalmente), fueron adaptadas para su uso agroindustrial en el aseguramiento de la inocuidad en vegetales frescos, buscando, sin demérito a la producción y vida de anaquel ni al incremento de riesgos sanitarios e inversión, reducir el uso de químicos para control microbiológico que demanda el mercado.

3. En la literatura sobre cambio tecnológico, diversos autores han propuesto conceptos como "régimen tecnológico" (Nelson & Winter 1977, p. 57), "régimen técnico" (Rip& Kemp1998, p.340), etc. Schoty Geeles (2004, www.econ.upf.edu/docs/seminars/schot.pdf , p. 2) definen al régimen tecnológico como

> the rule-set providing guidance for how to innovate. This rule-set is embodied in shared engineering search heuristics, ways of defining problems, projected user preferences, expectations, product characteristics, skills and standards. These regimes thus carry and store the rules for how to produce specific products and processes... It is important to note that our definition a technical regime not anly involves technical aspects, but also ideas about functionality, and user representations... When a technical regime becomes more powerful, is more widely adopted and embedded in society: It transforms into a sociotechnical regime. This means that markets, regulatory structures, cultural meanings and infraestructures become organized and aligned to the new technical regime, leading to a broader and encompassing rule-set, captured by the notion of a sociotechnical regime.

Figura 1. Perspectiva multinivel en transiciones tecnológicas



Fuente: Adaptado de Geels (2002).

Situación de mercado:

En México, como en gran parte del mundo, el sector agroindustrial dedicado a la producción y distribución de vegetales frescos está inmerso en una transición tecnológica inducida parcialmente por la adopción de nuevos parámetros de exigencia social sobre calidad, inocuidad, información, reducción de precios, etc., y por cambios en la oferta/demanda internacional derivada de la globalización (provocando que los países compradores exijan mayor calidad, confiabilidad de suministro y mejor precio de los proveedores, quienes a su vez han incrementado su producción y calidad, con una reducción de costos y riesgos asociados). Estos requerimientos sociales y del mercado, demandan cambios organizacionales y tecnológicos en las empresas productoras de vegetales frescos para mantenerse competitivas. Por ello, su interacción/integración a redes para el desarrollo e implementación de tecnología, procesos de mejora continua, sistemas logísticos y aseguramiento de la distribución/inocuidad del producto, son claves para triunfar en este momento crítico de la historia de la agroindustria moderna.

3. Descripción de la tecnología desarrollada

Mediante la vinculación de "El Sureño Invernaderos" y el IPICYT, contando con el co-financiamiento brindado por el "Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2014" (PEI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, México) se desarrolló el proyecto denominado "Diseño y fabricación de un prototipo automatizado con fines de innocuidad y seguridad post-cosecha de frutos para nuevo empaque y su trazabilidad"

En este proyecto, la División de Matemáticas aplicadas del IPICYT (bajo la dirección técnica del Dr. Femat), generó un "Prototipo para sanitización de productos hortícolas para obtener la innocuidad del producto mediante la aplicación de ozono, automatizado con control variables del proceso". El prototipo tiene la versatilidad de poder admitir diferentes productos hortícolas que actualmente y en el futuro se estima se estarán cosechando en "El Sureño"; la flexibilidad de ser posicionado en cualquier área de la empresa de

acuerdo a las necesidades de producción del área de empaque, así como la generación y establecimiento de programas de operación con condiciones distintas para cambio de productos, con sistemas de administración multinivel. El prototipo cuenta con sistemas de seguridad laboral de tipo manual y con un panel de control con una interfaz intuitiva que facilita el uso y reduce riesgos laborales y necesidades de capacitación del operador.

El proceso de desarrollo del proyecto contempló la ejecución de las siguientes etapas (algunas de ellas se realizaron en paralelo):

1. Conceptualización y simulación del Prototipo.

2. Selección de materiales y equipo (sensores, actuadores, servomecanismos, etc.)

3. Diseño y fabricación de estructuras, tableros y soportes del prototipo.

4. Diseño de redes de comunicación.

5. Diseño y fabricación de la banda principal para la alimentación del producto.

6. Pruebas de prototipo y puesta en marcha.

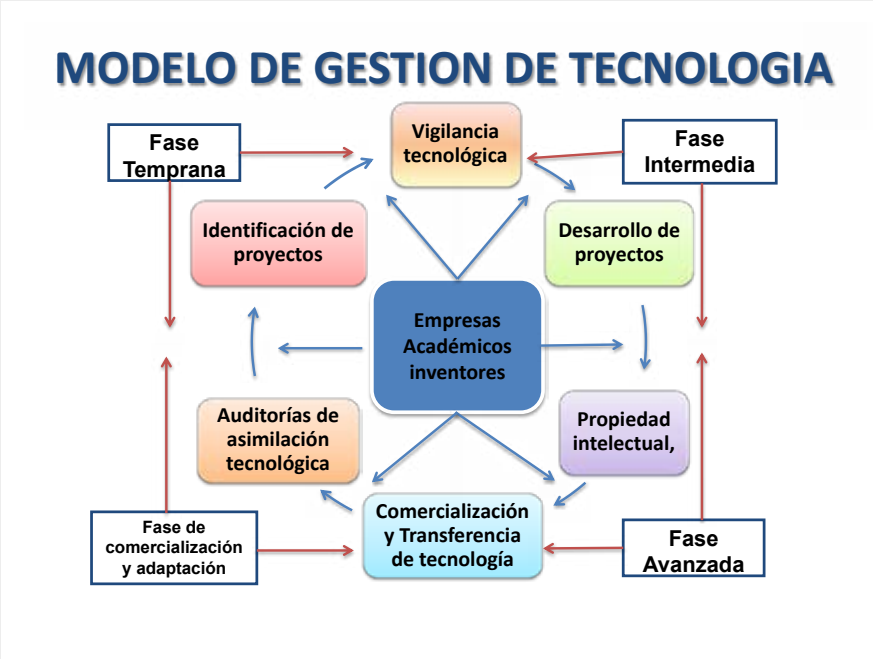
7. Optimización de procesos ante diferentes productos y condiciones.

4. Proceso de gestión de tecnología

El Sureño ha definido un proceso de gestión de tecnología bi-anual, desarrollando una adaptación del Modelo de gestión de tecnología del IPICYT desarrollado para investigación académica (figura 2).

El ciclo de gestión de tecnología, en la adaptación de "El sureño", considera a los estudios de vigilancia y prospectiva tecnológica como inputs en el proceso de identificación de proyectos, en la etapa de evaluación técnica. Mientras que la toma de decisiones para ingresar al "Desarrollo de proyectos" provienen de la evaluación de esquemas de inversión, amortización y retorno de la inversión. Por otra parte, los resultados del "Desarrollo de proyectos" ingresan directamente a procesos de asimilación de tecnología durante la optimización de operaciones y resolución de problemas (Troubleshooting). Actualmente, posterior a la optimización de la tecnología, se busca desarrollar la protección de la propiedad industrial y se están estudiando esquemas de inversión para la apertura y desarrollo de líneas de negocio (spin outs o joint ventures) basados en la comercialización, -diseño, implementación y mantenimiento- de la tecnología en desarrollo.

Figura 2. Modelo de gestión de tecnología del IPICYT



Fuente: Tomado de Barrón y García(2014).

5. Experiencia de vinculación

En 2010, "El Sureño Invernaderos" y el IPICYT iniciamos un acercamiento donde buscamos empatar las necesidades de la empresa con las capacidades de I+D del IPICYT para el desarrollo de soluciones para mejorar la competitividad de la empresa, buscando co-financiar el proyecto con el "Programa de Estímulos a la Innovación" del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (PEI-CONACYT) o algún otro apoyo gubernamental.

En un principio, con la cercanía que provee el recuerdo, alcanzamos a escuchar al Director general de "El Sureño", Carlos Quintanilla, explicándonos su perspectiva sobre el desarrollo económico-social de las comunidades de Villa de Arista, SLP, donde (parafraseando) nos decía:

> *...desde hace décadas, buscamos desarrollar la región a través de la generación de empleo de base y temporales para hombres y mujeres, con cero tolerancia al empleo infantil... "Aquí ningún niño trabaja, los niños deben estar en la escuela y jugando"... "los niños deberían desayunar pan de plátano todos los días, es bueno para el cerebro"... "apoyamos a las madres solteras para que mientras trabajan haya quien vea por los niños", [entre muchas otras].*

Este carácter social creó una empatía especial entre los actores para generar un proyecto de impacto para la empresa y la región. Así, durante estos acercamientos, mientras el personal de IPICYT y de la UASLP buscábamos áreas de oportunidad de implementación tecnológica a lo largo de los procesos de producción, distribución y organización; Carlos Quintanilla, tenía una idea (paráfrasis):

> *"Escuché que el ozono servía para matar a los microorganismos presentes en aguas residuales, platicando con el ingeniero, le planteé si el ozono podría servir para matar a los microbios de los vegetales que estábamos produciendo... tras un silencio, él me dijo que sí era posible, que había que ver si la cantidad de ozono que mata a los microorganismos no daña el producto y escalar la planta de ozono a la cantidad requerida."*

El Ing. Hugo Cuevas, Coordinador de Investigación de "El Sureño" nos confirmó que

> *"ya tenemos tiempo estudiando esa idea y parece factible, pero hay otros proyectos que son prioritarios...".*

En dicho proceso de identificación de oportunidades, se encontró que existía una necesidad de aseguramiento de la inocuidad del producto, ligada directamente a una oportunidad al reducir la cantidad de agroquímicos en el proceso de producción y post-cosecha, así como una menor necesidad de manipulación humana, sin demérito al control de plagas, calidad y vida de anaquel del producto. Además, en las prioridades de la empresa era contar con infraestructura de investigación (invernadero, laboratorio, personal, etc).

En consecuencia, durante 2011, se realizaron pruebas de laboratorio sobre la sanitización con ozono y en 2012, se sometió y ganó un proyecto PEI-CONACYT en el que participamos de forma vinculada "El sureño", la UASLP y el IPICYT, donde se integró el escalamiento a nivel prototipo de una planta de generación de ozono, estudios de control de plagas e infraestructura básica de investigación. Además, se incluyó un estudio de vigilancia y prospectiva tecnológica desarrollado en el IPICYT, para identificar trayectorias tecnológicas (evolución de componentes y funciones), riesgos tecnológicos, de infracción de Propiedad intelectual, inversión, etc., desde donde se detectaron nuevas oportunidades de desarrollo tecnológico del ozono en los procesos agroindustriales.

Durante 2012, se montó infraestructura básica de investigación en "El Sureño" y se desarrollaron pruebas para control de plagas en producción pre-cosecha en vinculación con la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (FA-UASLP), que en 2013 se optimizó su operación.

En virtud de los resultados de este primer proyecto, en 2013 se elaboró una propuesta para desarrollo de prototipo para tratamiento de producto post-cosecha en vinculación con la División de Matemáticas aplicadas del IPICYT (Dmap-IPICYT) y esquemas de inversión, amortización y retorno, con lo cual se ingresó una solicitud de cofinanciamiento al PEI-CONACYT, que resultó en la ejecución de un segundo proyecto en 2014 para generar un prototipo de línea automatizada para la aplicación de ozono que garantice la inocuidad post-cosecha, seguido del proceso de empaque y la implementación de un sistema de trazabilidad de alimentos para asegurar la inocuidad del vegetal fresco bajo estándares de importación de USA. Este prototipo electro-mecánico y el sistema de control se optimizarán durante 2015, al mismo tiempo que desarrollará la planeación del siguiente proyecto de I+D a realizar en 2016-17.

Cabe señalar que la nueva línea automatizada de sanitizado con ozono y empacado, ya provee de un estricto control de la inocuidad del producto y ha mejorado la eficiencia de empaque, en términos de velocidad, selección de calidad, manejo de inventarios y logística, lo cual incide en incremento de la productividad de la línea, brindando un estimado de amortización y retorno de inversión en menos de 4 años, con los niveles de producción planificados por "El Sureño". La implementación del proyecto ha impactado positivamente en

la competitividad económica de la empresa y provee de recursos y confianza para el desarrollo e implementación de tecnologías en otras áreas de oportunidad identificadas en la cadena de valor de la producción, distribución y comercialización de vegetales frescos.

Por otra parte, el impacto social de implementar un área de investigación y tecnificar la línea de lavado y empacado de "El Sureño", ha requerido de capacitar y atraer personal calificado (con mejores salarios), para la operación y mantenimiento de la línea de producción, así como la reubicación de personal en diferentes tareas, para evitar la disminución de fuentes de empleo en la región y mitigar los efectos negativos de la tecnificación y automatización en la sociedad local.

6. Lecciones aprendidas en el proceso de vinculación

Durante el proceso de vinculación entre "El Sureño" y el IPICYT, tras años de trabajar, convivir y platicar, observamos que hay al menos dos tipos de relaciones que hemos generado: Una a nivel institucional (vinculación institucional) y una segunda a nivel personal. Estas relaciones a veces se contraponen en intereses, por lo que requieren de procesos de comunicación y comprensión mutua, porque:

> *A nivel institucional:* las personas que desarrollan la vinculación, exponen, argumentan, defienden y toleran los intereses de su empresa o su empleador.
>
> *A nivel Personal:* las personas que desarrollan la vinculación, exponen, argumentan, defienden y toleran posiciones socio-culturales individuales que inciden en la "cercanía" o "lejanía" de la empatía a nivel personal con el interlocutor. Además, este sistema "personal" de ideologías y creencias, puede (o no) coincidir con los intereses de las instituciones en vinculación. Por lo que la falta de congruencia y/o consistencia entre los argumentos institucionales y personales puede llevar a fallas en la comunicación, lo que incide negativamente al desarrollo de valores compartidos como lo son: confianza, honradez, amistad, etc.

En el caso de la vinculación "El Sureño"-IPICYT, los primeros acercamientos y pláticas fueron de forma institucional, como sucede en los acercamientos entre un proveedor de servicios (IPICYT) con su posible cliente (El Sureño). El IPICYT como ofertante de servicios buscaba mostrar las capacidades de I+D y en desarrollo de soluciones, por lo que a la par de mostrar lo que podemos hacer, buscábamos identificar necesidades tecnológicas en "El Sureño" donde pudiésemos ejemplificar rápidamente que podíamos incidir en mejorar algunas condiciones en la empresa. Por su parte, "El Sureño" mostraba algunas de sus necesidades y evaluaba las posibles soluciones y las capacidades que el IPICYT lograba explicar. En este proceso de oferta/evaluación de proveedor de servicios tecnológicos, en IPICYT buscamos lograr empatía con el cliente. Es decir, escuchar y buscar entender los problemas, intereses y, en la medida de lo posible las motivaciones del cliente (tanto institucional como personalmente), para ir desarrollando ideas de solución que estén alineadas a dichos intereses y motivaciones en ambos aspectos, hasta encontrar aquellos proyectos prioritarios donde podíamos apoyar (o conseguir quien lo hiciera) para desarrollar trabajo. Por su parte, "El Sureño" pacientemente evaluó y buscó entender las capacidades que el IPICYT le ofrecía (a diferencia de la mayoría de los clientes que atendemos en IPICYT que les urge encontrar finan-

ciamiento, propuestas y soluciones para problemas específicos). En el caso de "El Sureño", como ya se mencionó en la sección de experiencia de vinculación, existía una idea creativa fuera de las necesidades prioritarias de la empresa, y fue posible realizar en la medida que el proyecto en conjunto atendió algunas necesidades institucionales a través de la realización de esa idea. Durante ese paciente proceso de entendimiento institucional[4], personal de "El Sureño" y del IPICYT nos reuníamos en el rancho o en la ciudad (a casi 2 horas de distancia) donde (posterior o además de las reuniones de trabajo) se fueron abriendo espacios de convivencia para el intercambio de ideas, las relaciones personales, lo que para algunos derivo en el desarrollo de confianza y amistad. En este caso de vinculación, excepcionalmente, el proceso de acercamiento y empatía personal fue previo a que pudiésemos definir un proyecto en específico y trabajar en su elaboración, lo que es más normal que ocurra durante el desarrollo de trabajos vinculados. Actualmente, las relaciones institucionales y personales entre "El Sureño" y el IPICYT se mantienen en paralelo, desarrollando espacios definidos para las actividades y negociaciones de trabajo inter-institucional, separados de las actividades de convivencia familiar, como lo son los espacios de comida y recreo; estas actividades han aportado a la disminución de malos entendidos en las relaciones e intereses institucionales, así como a mantener las relaciones personales en desarrollo.

7. Conclusiones

Basados en la confianza entre las personas y capacidades de ambas instituciones, es probable que hayamos corrido más riesgos tecnológicos y financieros en ambos lados de los que serían "normalmente" aceptables a un proveedor o por un comprador para el desarrollo de una tecnología, pero también generó mayor astringencia en los mecanismos de desarrollo y optimización para mitigar dichos riesgos por parte de las personas. El equilibrio entre riesgos asociados y acciones de mitigación de dichos riesgos, así como los compromisos institucionales y personales involucrados en el proyecto permitieron el desarrollo de un evento donde tecnologías basadas en el uso del ozono surgidas del nicho de sanitización y tratamiento de agua, fueran adaptadas para su uso agroindustrial en el aseguramiento de la inocuidad en vegetales frescos, buscando, sin demérito a la producción, vida de anaquel ni al incremento de riesgos sanitarios e inversión, reducir el uso de químicos para control microbiológico que demanda el mercado. Es un caso de transición tecnológica trasversal desde un régimen tecnológico hacia un nicho diferente al original, que genera una rama independiente de evolución o trayectoria tecnológica que inicia su propio proceso de adaptación y mejora para poder sobrevivir en el mercado.

4. Cabe recordar que "El Sureño" es una empresa de producción agrícola (invernaderos y cielo abierto), que en 2010 seleccionaba y compraba tecnología a proveedores privados (en la mayoría de los casos, tecnologías "probadas" de tipo "llave en mano"); tenía poca experiencia en vinculación con entidades académicas, limitada a visitas estudiantiles, servicios sociales o tesistas. En contra parte, el IPICYT es un Centro público de investigación básica, de corte científico, creado el año 2000, que contaba con 60 investigadores, infraestructura limitada y cierta experiencia en vinculación.

Bibliografía

Barrón-Pastor, D. y García-Calderón N. (2014), *Conceptos básicos de Gestión de Tecnología y Propiedad Intelectual para investigadores y emprendedores científico tecnológicos.*, Yucatán, México: Centro de Investigación Científica de Yucatán. [Consorcio ID4Biz (CICY, IPICYT, INECOL y CINVESTAV)].

Barrón-Pastor, D., y García-Calderón, N. (2015). Desarrollo de un modelo de Gestión para la generación de propiedad intelectual y transferencia de tecnología. En, J.A. Loyola Alarcón Et al. (Ed.) *Practicas exitosas en la implementación de políticas de innovación y competitividad en el ambiente de negocios local.* México D.F., México: Editorial Plaza y Valdez.

Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy,* 31 (8-9), 1257–74.[doi:10.1016/S0048-7333(02)00062-8]

Nelson, R.R., &Winter, S.G. (1977). In Search of Useful Theory of Innovation. *Research Policy,* 6, 36-76.[doi:10.1016/0048-7333(77)90029-4]

Schot, J.W. (1998). The usefulness of evolutionary models for explaining innovation. The case of the Netherlands in the nineteenth century. *History of Technology,* 14, 173–200. [DOI:10.1080/07341519808581928]

¿Cómo citar este documento?

Barrón-Pastor, D., García-Calderón, N., Quintanilla-Velázquez, C., y Cuevas Sampayo H. S. (2016). Vinculación, IPICYT- "El sureño Invernaderos": Reseña sobre cómo una idea en vinculación ha llegado a generar un desarrollo tecnológico para el campo en San Luis. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Perez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 - Cap. 25, (pp. 299-309). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Este libro es resultado de la colaboración entre la *Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pyme (FAEDPYME)* y la *Red Universidad-Empresa América Latina y el Caribe – Unión Europea (Red Universidad-Empresa)*, quienes firmaron un acuerdo de colaboración en octubre de 2014.

Vinculación de las Universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.