

DINÁMICAS DE COOPERACIÓN Y APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO. ANÁLISIS SOCIOTÉCNICO DE AGENDAS PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN PARA LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN LA ARGENTINA Y MÉXICO

Paula Juárez, Yolanda Castañeda Zavala***

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo principal analizar, desde una perspectiva sociotécnica, procesos de construcción de agendas de investigación relativas a la resolución de problemáticas de la producción alimentaria en países de América Latina. El recorte analítico aborda dos casos de estudio: en México, el desarrollo de variedades transgénicas resistentes al virus de la mancha anular de la papaya Maradol y, en la Argentina, la introducción del cultivo “ancestral” de la quinua. En ambos casos, las estrategias de producción de conocimiento de los organismos públicos de I+D estuvieron vinculadas a políticas de cooperación internacional y buscaron promover dinámicas de inclusión social, principalmente orientadas a los agricultores familiares. Sin embargo, ambos procesos muestran formas de apropiación privada del conocimiento científico y tecnológico localmente generado.

La pregunta de este análisis es cómo funcionaron (o no) las estrategias públicas de producción tecno-cognitiva local y para quién(es) funcionaron y para quién(es) no. Para brindar respuestas a estos interrogantes, el artículo

* Investigadora del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Docente universitaria. Coordinadora ejecutiva de la Red de Tecnologías para la Inclusión Social. Correo electrónico: <pjuarez@redtisa.org>.

** Profesora e investigadora en el Departamento de Sociología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, México. Correo electrónico: <yolanda.uam@gmail.com>.

utiliza un conjunto de herramientas analíticas de los estudios sociales de la tecnología y elementos del análisis de políticas para reconstruir las dinámicas de adecuación de las agendas de investigación y los resultados producidos en términos de dinámicas de inclusión/exclusión. Finalmente, se realizan algunas reflexiones sobre cómo mejorar el diseño de agendas científicas y tecnológicas agrarias en términos de desarrollo inclusivo sustentable.

PALABRAS CLAVE: AGENDA DE INVESTIGACIÓN — ANÁLISIS SOCIOTÉCNICO — COOPERACIÓN — APROPIACIÓN — BIOTECNOLOGÍA — AGROECOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

En la última década, las agendas de investigación en el área agrícola se desarrollaron en torno al campo de la biotecnología, o bien, ligadas al campo de la agroecología. Particularmente, en América Latina esas posiciones y sus estrategias de incidencias coexisten en las agendas de investigación pública, y en otro nivel, buscan conciliar las agendas exógenas propuestas por la cooperación internacional y el abordaje de los problemas socioproductivos locales. Las fricciones por adecuar agendas políticas y de investigación disímiles dan por resultado nuevos problemas de desarrollo.

Este artículo tiene como objetivo analizar, desde una perspectiva socio-técnica, los procesos de construcción de agendas de investigación pública relativas a la resolución de problemas de soberanía alimentaria en América Latina. Se abordan dos casos de estudio: el primero, el desarrollo de variedades transgénicas resistentes al virus de la mancha anular de la papaya Maradol en México, y el segundo, el “rescate” del cultivo de la quinua en la Argentina (Castañeda, Juárez y Montaña, 2012). En ambos casos, las estrategias de los organismos públicos de I+D estuvieron vinculadas a políticas de redes colaborativas y financiamientos exógenos (internacionales y/o privados locales), y al mismo tiempo, tuvieron estrategias orientadas a generar conocimientos adecuados para fortalecer dinámicas de inclusión social, principalmente de los agricultores familiares. Sin embargo, ambos procesos muestran formas de apropiación privada del conocimiento científico y tecnológico local.

Para abordar estos casos, el artículo utiliza un conjunto de herramientas conceptuales del análisis sociotécnico (Thomas, 2008; Becerra y Juárez, 2014), y elementos del análisis de política para lograr reconstruir los procesos de construcción de agenda de investigación y de política para com-

prender los resultados obtenidos en términos de proceso de inclusión/exclusión y la resolución de problemas tecnoproductivos locales. Asimismo, se trabaja con la noción de “agenda exogenerada” como elemento clave de la orientación de la política científico-tecnológica local.

Al finalizar, se resaltan aprendizajes de estas experiencias que son insumos para repensar el diseño de agendas de investigación agrícola y el rol de las instituciones públicas de I+D en los procesos de desarrollo inclusivo sustentable.

ABORDAJE TEÓRICO-METODOLÓGICO

En este artículo se utiliza el análisis sociotécnico, un abordaje que concibe las tecnologías como construcciones sociales así como las sociedades como construcciones tecnológicas (Bijker, 1995; Thomas, 2008). En este sentido, este enfoque plantea romper con las distinciones *a priori* entre lo “técnico” y lo “social”, así como de la independencia del escenario histórico y geográfico en el que se desarrollan los fenómenos analizados. Asimismo, en el enfoque se reconoce que todos los grupos sociales son relevantes para la construcción de las tecnologías y que las relaciones que se establecen durante su desarrollo y empleo no son puramente sociales o tecnológicas, son sociotécnicas (Law, 1992). Por lo tanto, las dinámicas de innovación y cambio tecnológico son procesos de coconstrucción sociotécnica. En este artículo, nos centraremos en la operacionalización de los conceptos de funcionamiento, alianza sociotécnica y trayectoria sociotécnica.

El concepto de “funcionamiento” de la tecnología refiere a la asignación de sentidos positivos o negativos por parte de distintos grupos de actores vinculados al desarrollo y utilización de una tecnología y que se ponen en juego en procesos de negociación e imposición que eventualmente conducen a una situación de consenso respecto a su viabilidad, a su funcionamiento (o no funcionamiento). Esta situación no es permanente y puede variar a lo largo del tiempo (Pinch y Bijker, 2008).

El concepto de “trayectoria sociotécnica” refiere a un proceso de coconstrucción de productos, procesos productivos y organizacionales, instituciones, relaciones usuario-productor, procesos de aprendizaje, relaciones problema-solución, procesos de construcción de funcionamiento o no funcionamiento de una tecnología, racionalidades, políticas y estrategias determinadas de los actores (Thomas, 2008). Este concepto posibilita operacionalizar la reconstrucción de procesos complejos de cambio tecnológico a través del tiempo.

El concepto de “alianzas sociotécnicas” refiere a las particulares formas de producir tecnologías y de construir su funcionamiento y utilidad por parte de diferentes “grupos sociales relevantes”. Una “alianza sociotécnica” identifica una coalición de elementos heterogéneos implicados en el proceso de construcción de funcionamiento o no funcionamiento de un artefacto o una tecnología.

Esa alianza, asimismo, es resultado de uno o varios movimientos de alineamiento y coordinación de artefactos, ideologías, regulaciones, conocimientos, instituciones, actores sociales, recursos económicos, condiciones ambientales, materiales, etc. Estos movimientos viabilizan o impiden la estabilización de la adecuación sociotécnica de un artefacto o una tecnología y la asignación de sentido de funcionamiento (Thomas, 2008).

La construcción de programas o proyectos de investigación supone no solo la estabilización de sentidos sino la imposición de unos sentidos sobre otros. Esto es, la producción de conocimiento científico y tecnológico no solo es territorio de expertos sino de diversos grupos sociales relevantes (organismos de cooperación internacional, campesinos, organizaciones de productores, etc.) que forman parte de entramados sociotécnicos que se pueden identificar a partir del ejercicio conceptual de las alianzas sociotécnicas. Estas últimas posibilitan observar y comprender las relaciones de poder, en tanto reflejan qué elementos (humanos o no humanos) alinean y coordinan una dinámica de cambio tecnológico (Becerra y Juárez, 2014).

Asimismo, este trabajo hace foco en analizar “agendas de investigación” de institutos públicos de I+D. Se entiende el concepto de agenda como “un conjunto de problemas, demandas, cuestiones y asuntos que los actores sociales han seleccionado y ordenado como objetos de su acción, y como objetos sobre los cuales han decidido que deben actuar o han considerado que tienen que actuar” (Aguilar Villanueva, 1993: 29). La agenda de investigación refiere a la orientación de la producción de conocimiento científico y tecnológico.

La agenda de investigación puede ser “implícita” o “explícita”, es decir, puede o no estar formalizada o registrada formalmente por la institución y los investigadores participantes. En este artículo, entendemos que la agenda de investigación puede ser exogenerada, una agenda impuesta de manera implícita (o explícita) por un grupo u organización (organismo internacional, empresa, grupo de poder) sobre otros grupos u organizaciones de investigación. Los componentes que permiten identificar la exogeneración son:

- 1) la disociación de la agenda de investigación local de los problemas locales;

- 2) la agenda local ligada a la agenda propuesta por el financiamiento internacional (o bien de un financiamiento local privado), y
- 3) la subordinación de los grupos de investigación locales como parte de una política implícita externa.

Estas herramientas analíticas permiten un entendimiento sistémico y complejo de los cambios sociotécnicos presentes en los proyectos de investigación y desarrollo analizados en este artículo, y contribuyen a pensar y repensar las relaciones dinámicas entre productores de conocimiento, usuarios y artefactos en términos de atribuciones de sentido, construcción y estrategias de resolución de problemas de desarrollo inclusivo sustentable.^[1]

Desde el punto de vista metodológico, el estudio de caso permitió acotar los límites del trabajo a las líneas de investigación, por un lado, sobre organismos genéticamente modificados resistentes al virus anular de la papaya Maradol del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) de México y, por otro lado, el “rescate” de la quinua del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en la Argentina. Se realizaron entrevistas semiestructuradas y análisis de documentos, artículos e informes sobre las líneas de investigación, incluyendo materiales de otros grupos de investigación que se vincularon en cada estudio de caso.

Dinámicas de agendas públicas de investigación agrícola en América Latina

Durante el siglo XXI, en América Latina algunos organismos internacionales como Naciones Unidas, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR)

[1] La noción del “desarrollo inclusivo sustentable” es entendida como un concepto compuesto (Juarez, 2016). Desde la perspectiva de sistemas tecnológicos sociales se define por desarrollo inclusivo a un proceso que contempla cinco elementos: 1) igualar derechos, 2) dignificar las condiciones de existencia humana, 3) generar nuevos espacios de libertad y justicia, 4) mejorar la calidad de vida, y 5) distribuir equitativamente los beneficios (Thomas, Juarez y Picabea, 2015). Asimismo, a partir de la definición de Naciones Unidas, se concibe la “sustentabilidad” como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta concepción se asienta en cuatro pilares: ambiental, social, económico e institucional (ONU, 1987).

del Mercosur han orientado parte de sus esfuerzos a la construcción de agendas de investigación y desarrollo tecnológico ligadas a la resolución de diversas problemáticas que afectan a la producción agroalimentaria, a la inclusión productiva de grupos agrarios vulnerables (como los agricultores familiares), el aumento de la productividad, la preservación biogenética, entre otras cuestiones (Juarez *et al.*, 2014).

Particularmente, los financiamientos (cooperación internacional y/o privados) y las redes colaborativas de investigación generan dinámicas en las agendas de investigación pública local con diferentes niveles de adecuación a los escenarios locales y que se orientan (o no) al objetivo de desarrollo inclusivo sustentable. A continuación se analizarán dos casos; el desarrollo de modificaciones genéticas a la papaya Maradol impulsado inicialmente por el CINVESTAV Unidad Irapuato (México), y la reimplantación agroecológica de la quinua desde el INTA (Argentina).

En ambos casos de estudio se abordan las preguntas: ¿cómo se diseñan las agendas de investigación en países en desarrollo?; ¿cuáles son los elementos que articulan y coordinan las agendas?; ¿para quién funciona el conocimiento generado?; ¿cómo participan los usuarios finales en estos procesos de producción cognitiva? y ¿de qué forma podemos plantear investigación y desarrollo de tecnologías orientadas al desarrollo inclusivo sustentable?

ESTUDIO DE CASO I: LA AGENDA PÚBLICA DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA PAPAYA MARADOL EN MÉXICO

Sobre la producción de la papaya Maradol en México

La variedad papaya Maradol (*caricaceae*) fue desarrollada por fitomejoradores en Cuba (Rodríguez Rivera, Rodríguez Nodals y Ricardo Corrales, 1966) y su cultivo se ha extendido especialmente en México. Esta fruta presenta diversas ventajas comerciales: su pequeño tamaño no rebasa los dos kilos por lo cual su transporte es más fácil que otras variedades nativas, tiene una vida de anaquel más extensa, en general es más aceptada por su sabor menos penetrante en comparación con las papayas criollas y también puede responder –por su menor tamaño– a las necesidades de consumo de las familias con pocos integrantes (Castañeda *et al.*, 2006).

En la década de 1980, el gobierno de México cambió su política agropecuaria a partir del aumento de la demanda internacional en frutas exóticas, y una de estas frutas demandadas fue la papaya variedad Maradol. Esta variedad, al poco tiempo de ser introducida, primaba en los campos mexi-

canos provocando que las variedades nativas prácticamente desaparecieran de los cultivos locales.

El cultivo de papaya Maradol requiere de un cuidado constante y un manejo particularmente preciso para lograr que la producción genere más del 100% de la inversión como utilidad. En la producción mexicana de papaya intervienen dos tipos de productores, los grandes productores que se encuentran ubicados principalmente en los estados de Chiapas y Colima. Estos productores producen a gran escala y cuentan con recursos suficientes en términos de infraestructura, recursos económicos y humanos para que su actividad resulte rentable.

Y por otro lado, están los pequeños productores que participan en este negocio que se encuentran localizados en especial en el estado de Veracruz (zona centro-oeste) y tradicionalmente han basado su sobrevivencia en la producción de cultivos básicos (SAGARPA, 2013; INIFAP, 2013; Sistema Producto Papaya, s./f.). Los pequeños productores en general producen de manera individual ya que no han logrado algún tipo de organización para la producción o venta.^[2] Trabajan en predios que pueden ser ejidales o propiedad privada y ante la falta de recursos económicos, así como infraestructura y especialización tecnológica adecuada, en general afrontan costos en términos de aplicación de insumos químicos y contratación de mano de obra durante la plantación que pueden llegar a significar un riesgo para la inversión realizada. Los costos de producción para los pequeños productores en general se tornan muy elevados, principalmente los insecticidas constituyen el 40% del costo total (Castañeda *et al.*, 2006; Massieu Trigo *et al.*, 2008, Chauvet Sánchez *et al.*, 2010).

La emergencia del virus de la mancha anular^[3] (en inglés: Papaya Ringspot Virus - PRSV) es uno de los principales problemas de los productores mexicanos porque provoca fuertes pérdidas económicas en la producción de papaya. El principal medio de los productores para controlar el virus es a través de la aplicación de insumos químicos (insecticidas) y de diferentes prácticas agrícolas que tienen la intención de limitar la reproducción de los vectores que dispersan el virus (SAGARPA, 2006).

El virus de la mancha anular ha estado presente en la producción de papaya en sus diversas variedades ya sean nativas o híbridas. Se calcula que

[2] Tradicionalmente, los productores ejidatarios se reúnen en Asambleas para decidir diferentes aspectos relacionados con sus ejidos (agua, problemas de tierra, entre otros), pero su objetivo no es planificar o buscar soluciones a las dificultades en el cultivo de papaya.

[3] Este virus es transmitido por artrópodos como son los áfidos, mosquitas blancas y chupadoras de hojas y plantas.

en el año 1986, 10% de las 9.500 hectáreas de cultivos de papaya Maradol presentaba el problema de virus. En las últimas décadas se incrementó la producción de papaya llegando hacia 2009 a las 21.000 hectáreas. Con el aumento de la escala de producción, aumentó la incidencia de la PRSV (Silva, 2005).

Primera fase: la agenda de investigación del CINVESTAV sobre el virus de la mancha anular de la papaya Maradol

En el año 1986, uno de los equipos del centro público de investigación CINVESTAV identificó la posibilidad de integrarse a una red latinoamericana financiada por el Programa Regional para América Latina y el Caribe (PNUD/UNESCO/ONUDI) que estaba trabajando la problemática del virus de la mancha anular de la papaya Maradol. Un objetivo de esta red de cooperación internacional era obtener la resistencia al virus que afectaba al cultivo aplicando la estrategia de expresar los genes de la cápside viral de la papaya. Esto quiere decir que la proteína de la cubierta de virus en las células vegetales influye en la capacidad de decapsidación de las partículas víricas irrumpiendo el proceso de replicación del virus generando de esa manera la resistencia (Madigan, Martinko y Parker, 2004).

El proyecto de la red no obtuvo los resultados que los investigadores esperaban (Chauvet Sánchez *et al.*, 2012). Sin embargo, los especialistas mexicanos identificaron que a partir de esa incursión en la red internacional obtuvieron distinto tipo de beneficios que posibilitarían en adelante consolidar una línea de investigación sobre esa problemática, es decir, (a) valoraron positivamente la experiencia de participación en el consorcio internacional en cuanto asociaciones e intercambios de investigación, (b) accedieron a una infraestructura básica para mejorar las investigaciones en este campo específico (insumos y equipamiento de laboratorio) y (c) adquirieron una experiencia que consideraron suficiente como para promover proyectos específicos de resistencia a la PRSV en el marco del CINVESTAV (González, 2004).

Con esa experiencia previa, en el año 1995 otro grupo del CINVESTAV incursionó en proyectos relacionados en conferir características específicas a la papaya a través de la investigación de ingeniería genética. Este grupo de investigadores liderado por la doctora Laura Silva expresó que había logrado la primera transformación genética de la semilla de papaya para hacerla resistente al virus de la mancha anular. Posterior a esos resultados exitosos, el grupo siguió trabajando en la estrategia de expresar los genes de la cápside

En esta primera fase, la alianza sociotécnica se constituye a partir del financiamiento internacional (gráfico 1). El CINVESTAV adoptó una agenda de investigación exógena en tanto fue orientada por un problema y una solución propuestos por la organización internacional. En la medida en que posteriormente el Centro generó y fortaleció ciertas capacidades de investigación en relación con esa agenda específica (por ejemplo, socios de investigación, capacidades de laboratorio, precedentes de investigación, nuevo atractivo para el financiamiento local), la agenda de investigación exógena se cristalizó en las nuevas capacidades institucionales del CINVESTAV. Ese proceso fortaleció nuevas investigaciones específicas ligadas a resolver el problema del virus de la mancha anular por medio de biotecnología.

El diagrama de flujo ilustra la interacción entre actores y temas en la investigación sobre el virus Papaya Maradol. Los actores (nodos) son: INIFAP, CINVESTAV Grupo I, CINVESTAV Grupo II, Redes I+D ampliadas, Nueva infraestructura, Nuevas capacidades cognitivas, Virus Papaya Maradol, Agenda I+D, Red de Investigación Internacional, y Cooperación internacional. Los temas (nodos) son: Transgénico resistente al virus, Nuevas variantes, y Genes de cápside viral. Las relaciones se representan mediante flechas con etiquetas: 'coordinación' (Agenda I+D a Red de Investigación Internacional), 'financiamiento' (Red de Investigación Internacional a Agenda I+D), 'definición problema' (Agenda I+D a Virus Papaya Maradol), 'línea de investigación' (Virus Papaya Maradol a Transgénico resistente al virus), 'opción de solución' (CINVESTAV Grupo II a Genes de cápside viral), 'articulación' (INIFAP a Redes I+D ampliadas), 'resultados de investigación' (Nuevas variantes a Cooperación internacional), 'nuevas capacidades y recursos' (Transgénico resistente al virus a CINVESTAV Grupo I), 'solución' (Virus Papaya Maradol a Transgénico resistente al virus), y 'cooperación' (Cooperación internacional a Red de Investigación Internacional). Las flechas también indican relaciones bidireccionales entre Redes I+D ampliadas y Nueva infraestructura, Nueva infraestructura y Nuevas capacidades cognitivas, y CINVESTAV Grupo I y CINVESTAV Grupo II.

Segunda fase: la agenda de investigación para la agricultura familiar

En el año 2002, un grupo de la Universidad de Colima dirigido por el doctor Salvador Guzmán y apoyado por productores de papaya de Colima^[4] se propuso como objetivo evaluar el comportamiento de embriones somáticos y plántulas de papaya Maradol. Para esto, solicitó al CINVESTAV la transferencia de materiales biológicos modificados para continuar la investigación.

En este caso, el nuevo equipo de investigadores tuvo contacto con los posibles usuarios-beneficiarios de los desarrollos biotecnológicos, los pequeños productores. Ese contacto cambió la perspectiva sobre el problema. A partir de los resultados positivos del proyecto durante los dos primeros años, el equipo de investigación enfrentó una serie de cuestionamientos y dudas relacionadas con la distribución de responsabilidades y beneficios del proyecto a la hora de ponerlo en implementación, es decir, no se había definido: (a) quién sería la organización encargada de la reproducción de las semillas, (b) cómo se establecerían las medidas de bioseguridad pertinentes, (c) quién trataría los problemas de propiedad intelectual derivados de la comercialización de la variedad, entre otros temas (e.p., 2009). Esto abrió un abanico de nuevos problemas para esta línea de investigación ligada a procesos de intervención en los territorios y con los usuarios.

Así, el equipo de investigación del CINVESTAV contempló la necesidad de realizar una evaluación *ex ante* con los productores de papaya, “con el objetivo de conocer su opinión respecto de la nueva tecnología y verificar los alcances del problema del virus, en especial del pequeño productor respecto de su situación socioeconómica” (e.p., 2009).

Con ese objetivo, los investigadores confiaron que el problema de la mancha anular tendría una solución científica aplicada después de cumplir las etapas que permitieran evaluar el producto en terreno. Así el área de Impactos Sociales de la Biotecnología del Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Azcapotzalco (UAM-A) realizó una evaluación sobre los efectos de esta innovación biotecnológica

[4] Los productores de papaya en Colima se encuentran organizados a través del Sistema Producto Papaya y, como los demás grandes productores, la Fundación Produce Colima. En 1996, el gobierno federal concibió a las fundaciones, como único modelo de asociación civil para vincular al sector público con la sociedad a nivel nacional. El objetivo de estas instituciones sería responder a las necesidades de innovación tecnológica de los diferentes actores de las cadenas agroindustriales, así como orientar, dar seguimiento y evaluar las actividades de investigación y transferencia de tecnología a partir de las necesidades de los productores (Produce Colima A.C., s/f).

para mostrar las percepciones sobre los potenciales beneficios que tendría para el productor de papaya la utilización de la variedad genética resistente al virus. Se recorrieron las principales regiones papayeras y se levantó una encuesta a pequeños productores del municipio de Cotaxtla, Veracruz, por ser el principal estado productor.

En octubre de 2010, una vez finalizada la evaluación, se dieron a conocer los resultados a los directamente involucrados en la producción de papaya: a grandes y pequeños productores, a las autoridades competentes de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM)^[5] y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)^[6] y a los investigadores que lograron la semilla genéticamente modificada. En este espacio, la historia tuvo un giro inesperado, los pequeños productores de papaya consideraron positiva la línea que se seguía en el proyecto de investigación de la papaya transgénica, pero consideraban que las semillas incrementarían su estructura de costos de producción. Los grandes productores no estaban de acuerdo en que esa era la solución a sus problemas en los cultivos de papaya. Es más, para los grandes productores, el virus ni siquiera era un problema.

A partir de este proceso consultivo, se generó una nueva agenda de investigación en función de las opiniones de los representantes de los grandes productores dado que financiaban parte de estas investigaciones de la papaya. Al conocer los alcances de los resultados, las organizaciones de grandes productores de papaya consideraron que dado que el gran productor ya contaba con la capacidad para controlar el virus a partir de un manejo específico del cultivo, y por lo tanto, las investigaciones deberían encaminarse a encontrar una salida a otros problemas. Este cambio de interés se expresó en el acta de reunión entre el Comité Nacional Sistema Producto Papaya y el CINVESTAV en marzo de 2010:

[5] La CIBIOGEM está integrada por los titulares de las Secretarías de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Salud; de Educación Pública; de Hacienda y Crédito Público y de Economía, así como por el director general del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CIBIOGEM, s/f).

[6] La CONABIO es una comisión intersecretarial creada en 1992, con carácter de permanente. El presidente de la Comisión es el titular del Ejecutivo federal. El secretario técnico es el titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y participan los titulares de nueve secretarías más: de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, de Desarrollo Social, de Economía, de Educación Pública, de Energía, de Hacienda y Crédito Público, de Relaciones Exteriores, de Salud y de Turismo (CONABIO, s/f).

el Sistema Producto Papaya está de acuerdo en realizar una investigación de tres a cinco años y el resultado de la investigación será pública. Por el momento no se está interesado en semillas transgénicas, los investigadores sugieren que en tres años se tiene lista y que hay que estar preparados para la necesidad de ellas en un futuro cercano (Sistema Producto Papaya, 2010).

Posteriormente, el 17 de diciembre de 2010, el Sistema Producto Papaya informó a la Universidad de Colima, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) cuáles eran las líneas de investigación en las que estaban interesados en avanzar, a saber: la resistencia a hongos poscosecha (antracnosis), la mayor vida de anaquel (tiempo poscosecha durante el que se mantiene la calidad), y la disminución de aroma característico de la papaya Maradol.

Asimismo, se ratificó que con respecto al desarrollo de una planta resistente al PRSV los integrantes del Comité Nacional Sistema Producto Papaya “no lo están considerando como parte de este proyecto” (Mora, 2010).

Por otro lado, el equipo de la Universidad de Colima y el CINVESTAV continuaron considerando que la semilla transgénica podía ser la solución para la disminución de los costos de producción y la permanencia en el negocio de los pequeños productores. Sin embargo, discontinuó esa agenda de investigación y se orientó hacia la agenda pautada por el financiamiento local.

En esta segunda fase, la alianza sociotécnica se asienta en las experiencias y las capacidades previas del CINVESTAV. El nuevo equipo de la Universidad de Colima integró a los usuarios potenciales, pero con una oferta tecnológica predefinida que continuó proponiendo la solución de la semilla transgénica (gráfico 2). La relación con los usuarios cambió la perspectiva del grupo de investigación de Colima al integrar nuevas cuestiones ligadas a la implementación social de la tecnología en los territorios.

En la medida en que nuevos grupos sociales relevantes locales resignificaron las *relaciones problema-solución*, la semilla transgénica dio paso a otros problemas. Los pequeños productores observaron que la solución biotecnológica implicaba costos elevados para sus unidades productivas y no estaba disponible a nivel local. Mientras los grandes productores consideraron que el manejo del cultivo era una solución ya estabilizada y menos costosa, y no se enfrentaban a la competencia de otros productores más pequeños.

La coordinación y articulación de la segunda alianza se centra en los grandes productores de papaya, sus problemas y sus opciones de solución. La agenda de investigación pública local toma una nueva orientación aso-

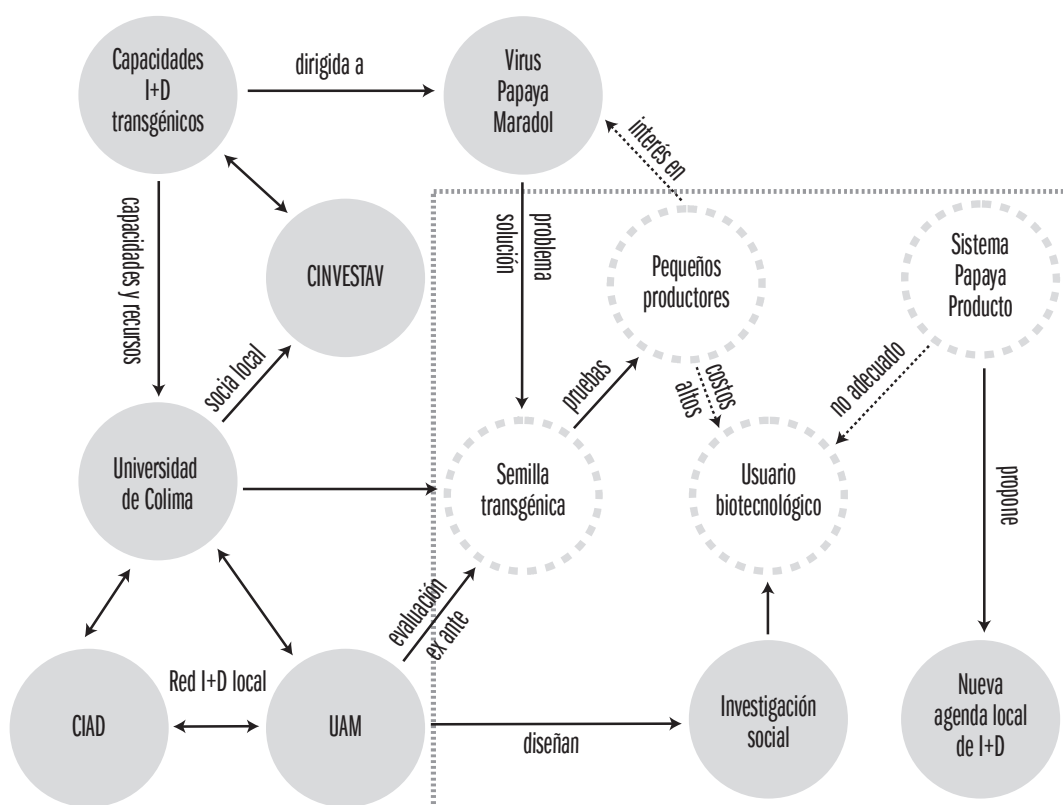
ciada a un grupo social relevante con poder (recursos económicos y políticos) para definir las prioridades de la producción de conocimiento local.

En este proceso, en la alianza sociotécnica también se desplazó el problema del virus anular de la papaya que tenían de los pequeños productores, quienes no contaban con los recursos para implementar las medidas de manejo que propusieron los grandes productores.

Tercera fase: la agenda de investigación para grandes productores

En consonancia con esta nueva definición de los problemas relevantes para la agenda de investigación local, un grupo de investigadores del CINVESTAV se reorientaron a su estudio en el año 2011. Si anteriormente consideraban que una vez lograda la transformación de la papaya resistente llegarían a una segunda etapa en la cual se realizarían pruebas en diferentes regiones para comprobar el comportamiento de la semilla bajo condiciones diversas para luego contribuir a la resolución del problema de las

Gráfico 2. Alianzas sociotécnicas de la agenda de investigación reorientada en función de la participación de los usuarios



enfermedades de la papaya,^[7] estas consideraciones fueron reemplazadas por otras que se resumen en conseguir características específicas adaptadas a las necesidades de los grandes productores que se expresaban en las nuevas actas de compromiso. Al respecto, el 15 de enero de 2011, la doctora Laura Silva del CINVESTAV envió una nueva propuesta de líneas de investigación a los integrantes del proyecto Papaya (INIFAP, UAM-A, CIAD y Universidad de Colima).

La propuesta consensuada que se ofreció al Sistema Producto Papaya integró los pedidos de los grandes productores (perfiles aromáticos, una línea de papaya transgénica con resistencia al hongo causante de la antracnosis, reporte de desempeño agronómico de la papaya transgénica en condiciones de parcelas experimentales y de invernadero, reporte comparativo poscosecha de un cultivo convencional y uno transgénico, reporte de evaluación de los aspectos de bioseguridad implícitos en los nuevos desarrollos, reporte de estudios socioeconómicos sobre el impacto de estos nuevos desarrollos en las principales regiones papayeras). Los representantes del Sistema Producto Papaya aceptaron esa propuesta, a excepción del punto relativo a la realización de estudios socioeconómicos, sin embargo mencionaron que “[estaban] abiertos a que el área de investigación de la UAM-A puedan contar con apoyo de los productores miembros del Sistema Producto Papaya para hacer investigaciones pero prefieren que no sea, por lo pronto, a la luz de este proyecto en particular” (Silva, 2011).

Entre los años 2011 y 2015, las exportaciones de papaya aumentaron así como la producción a pequeña y gran escala en nuevos estados de México, y el problema del virus PRSV continuó creciendo así como un nuevo virus, el papMV o virus de mosaico, que produce deformaciones o lesiones en las hojas.

En este escenario, el equipo del CINVESTAV dirigido por la doctora Silva, en función de la nueva agenda de investigación y las capacidades adquiridas previamente, se abocó al desarrollo de un método capaz de identificar los patógenos en tan solo un día para evitar que se propaguen a todo el cultivo. Este desarrollo fue presentado en el año 2014 como un kit para detectar el virus PRSV pero con capacidad de revelar otras cepas virales de la papaya a nivel de laboratorio (Agencia ID, 2014).

Por otro lado, en el laboratorio de biotecnología de la Universidad de Colima se realizaron diversos estudios sobre la micropropagación de la papaya Maradol en la etapa de enraizamiento que representa la principal

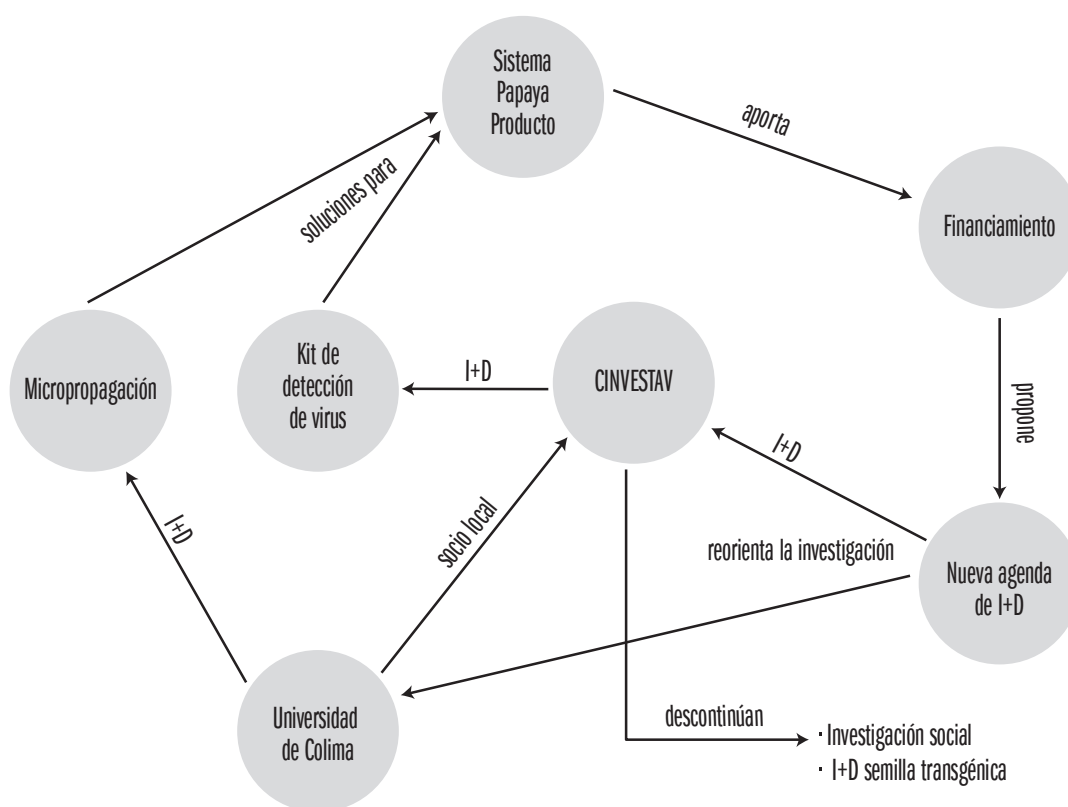
[7] Para lo que además un grupo de investigadoras sociales seguirían reportando los efectos en sus diversos aspectos de la nueva tecnología.

limitante mediante la aplicación de hormonas de crecimiento. Esto permitió desarrollar un tratamiento *in vitro* desde la formación del sistema radicular del brote de la papaya (Bermúdez Guzmán *et al.*, 2013).

El proyecto de investigación sobre los impactos sociales de la semilla transgénica en los productores se discontinuó definitivamente. Y los resultados de los institutos de I+D no reportaron soluciones concretas para los agricultores familiares, por un lado, el kit de detección de virus no funcionó para los agricultores familiares porque ellos realizaban visualmente la detección de virus (método viable en parcelas comparativamente pequeñas), y por otro lado, el tratamiento con hormonas de crecimiento –en caso de llegar al mercado– aumentaría sus costos de producción, siendo inviable para este grupo agrario. Ambos nuevos desarrollos funcionarían para los grandes productores de papaya Maradol porque fueron diseñados desde sus necesidades e intereses, y contarían con los recursos financieros para implementar la tecnología (gráfico 3).

Nuevamente, el financiamiento es un elemento clave que orienta la agenda de investigación local. En la tercera alianza sociotécnica, el Sistema

Gráfico 3. Alianza sociotécnica de la agenda local orientada por los grandes productores



Producto Papaya (donde se concentran los grandes productores) alinea y coordina la agenda de investigación del CINVESTAV y la Universidad de Colima hacia los problemas y las soluciones del actor social con poder y capacidad de negociar.

En tanto, los pequeños productores por falta de recursos y una política pública que responda a sus prioridades no pudieron ver solucionados sus problemas agronómicos, en especial del virus PRSV. En principio, los mismos investigadores denunciaban que ese problema justificaba la necesidad de la intervención pública en términos de I+D.

La agenda de investigación es exogenerada y subordinada en tanto se reorienta en función al financiamiento (privado local), y no según los requerimientos de los usuarios o el objetivo de generar dinámicas amplias de desarrollo inclusivo sustentable.

ESTUDIO DE CASO II: LA AGENDA PÚBLICA DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL CULTIVO DE LA QUINUA EN LA ARGENTINA

Primera fase de la política de promoción de la producción de quinoa

En 1990, se inició en el INTA el desarrollo del Programa ProHuerta, creado como una política pública orientada a la producción de huertas orgánicas a nivel familiar y en espacios públicos tales como escuelas. Su función social fue principalmente paliar problemas de pobreza agraria rural y periurbana. Sin embargo, a nivel interno del INTA, algunos grupos de extensionistas e investigadores concibieron esta iniciativa pública como una alternativa política agroecológica contrapuesta a la agricultura convencional extensiva impulsada por la institución (Montaña, 2010).

En los momentos de desfinanciamiento público entre finales de la década de 1990 y el año 2003, hubo intensas reflexiones en el interior del ProHuerta poniendo en tela de juicio el papel de las huertas como “una forma natural y económica de producir alimentos sanos durante todo el año” (ProHuerta, s/f: 3). Como tecnología emancipadora, “la huerta” no parecía estar funcionando en términos de desarrollo inclusivo, de modo que se propusieron repensar y diseñar nuevas estrategias.

A partir del cambio de gobierno nacional producido en el año 2003, ingresaron en la agenda política y de investigación nuevos temas como: a) el rol de la agricultura familiar en el sector agrícola, b) el nuevo rol para INTA en la configuración de un desarrollo rural inclusivo y sustentable, y c) las posibilidades de mejorar y acrecentar la agricultura agroecológica en la

Argentina (Juarez *et al.*, 2014). Una agenda política que era coincidente con algunos grupos del ProHuerta.

Del mismo modo, tanto a nivel internacional (como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO) como nacional, algunos organismos de cooperación comenzaron a plantear la necesidad de apoyar la agricultura urbana, el desarrollo de tecnologías para la agricultura familiar, la agroecología y el rescate de semillas criollas como vías de acción para trabajar la seguridad alimentaria (Juarez, 2016). Y esa agenda política estuvo acompañada de financiamiento para impulsar líneas de investigación específicas como en el caso de la “recuperación” del cultivo de la quinua (*chenopodium quinoa*).

Con este incentivo, la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación presentó un proyecto de ley titulado “Programa nacional de promoción y producción de la quinua” (Expediente S-2.449/02). Dicho programa tuvo por objetivo principal la promoción, el desarrollo y el fortalecimiento del cultivo de la quinua para consumo y comercialización. Este cultivo en particular fue considerado por la Secretaría como una oportunidad de negocio a nivel internacional dados los fuertes mercados en Europa y Estados Unidos. Por otro lado, diversos organismos internacionales planteaban que la quinua era una opción alimenticia para grupos sociales en situación de pobreza (como complemento nutricional). El proyecto fue aprobado por el Congreso de la Nación en 2006 y a partir de ese momento, su implementación estuvo acompañada de financiamiento (de origen internacional) para líneas de investigación para este “cultivo ancestral”.

Este conjunto de procesos y elementos heterogéneos, fue constituyendo una nueva agenda de investigación local. En el INTA se diseñó y puso en marcha el proyecto específico “Rescate y valorización de especies vegetales y animales para la seguridad alimentaria”, cuyo objetivo era “rescatar recursos genéticos locales que junto a sus saberes y sabores resultan insumos básicos para el acceso a una alimentación necesaria y sana para tod@s” (INTA, s/f a). Algunos técnicos del ProHuerta concibieron el cultivo de quinua como una solución potencial a la problemática de pobreza de sus beneficiarios y adoptaron el relato sobre la importancia de la quinua por sus propiedades nutritivas, ambientales y culturales.

Entre los años 2005 y 2010, el ProHuerta detectó zonas donde efectivamente ya existía producción y consumo de quinua en la Argentina, como en el noroeste del país: Jujuy, Catamarca, La Rioja. Esas poblaciones realizaban producción familiar del cultivo de quinua para autoconsumo o bien compraban la semilla en Bolivia. Con ese horizonte de usuarios potenciales, algunos

grupos del INTA realizaron una serie de talleres junto a agricultores familiares, promotores territoriales y técnicos del ProHuerta y de otros programas públicos para brindar información tanto de las características de las plantas nativas como de las estrategias para su identificación y reproducción.

En esta instancia, la gestión de ProHuerta incluyó la capacitación por medio de la demostración de las propiedades de los cultivos a rescatar, y acompañadas por diferentes acciones de promoción tanto del cultivo como del consumo del producto realizadas en medios masivos de comunicación y a partir de talleres de capacitación. Los técnicos encontraron que, en general, los consumidores de quinua no la producían y los potenciales productores no advertían ventajas en su cultivo. “Les tuvimos que volver a enseñar cómo sembrarla, cosecharla y cocinarla. También los capacitamos sobre sus cualidades nutricionales, agregado de valor y asociativismo” (INTA, 2012).

Luego, a partir de la sensibilización sobre la producción de quinua de algunos productores seleccionados desde el INTA, se procedió a la producción en parcelas reducidas. Según los extensionistas, eso permitió que en algún caso se pudiera escalar la producción y comercializarla en las ferias del país vecino, Bolivia, que es el principal productor de quinua a nivel mundial (Rivas, 2013) (gráfico 4).

En esta instancia, la alianza sociotécnica estuvo orientada por una agenda política internacional para promover el consumo y la producción de la quinua a nivel local. Esta primera estrategia se basó tanto en la identificación de una oportunidad para enfrentar la pobreza como en la generación de un relato y nuevas prácticas productivas orientadas a la agricultura familiar.

Esta alianza sociotécnica se estabilizó rápidamente porque algunos técnicos del INTA concibieron el cultivo ancestral como cercano a sus propias convicciones, y también percibieron el cultivo como viable en términos tecnoproductivos, y cercano culturalmente a los agricultores familiares de algunas zonas del norte del país. Sin embargo, el usuario potencial de esta producción no estaba claramente definido. En esta fase, los técnicos extensionistas tomaron como propia una agenda exogenerada porque les brindaba una alternativa productiva agroecológica, con financiamiento y recursos para intervenir en los territorios.

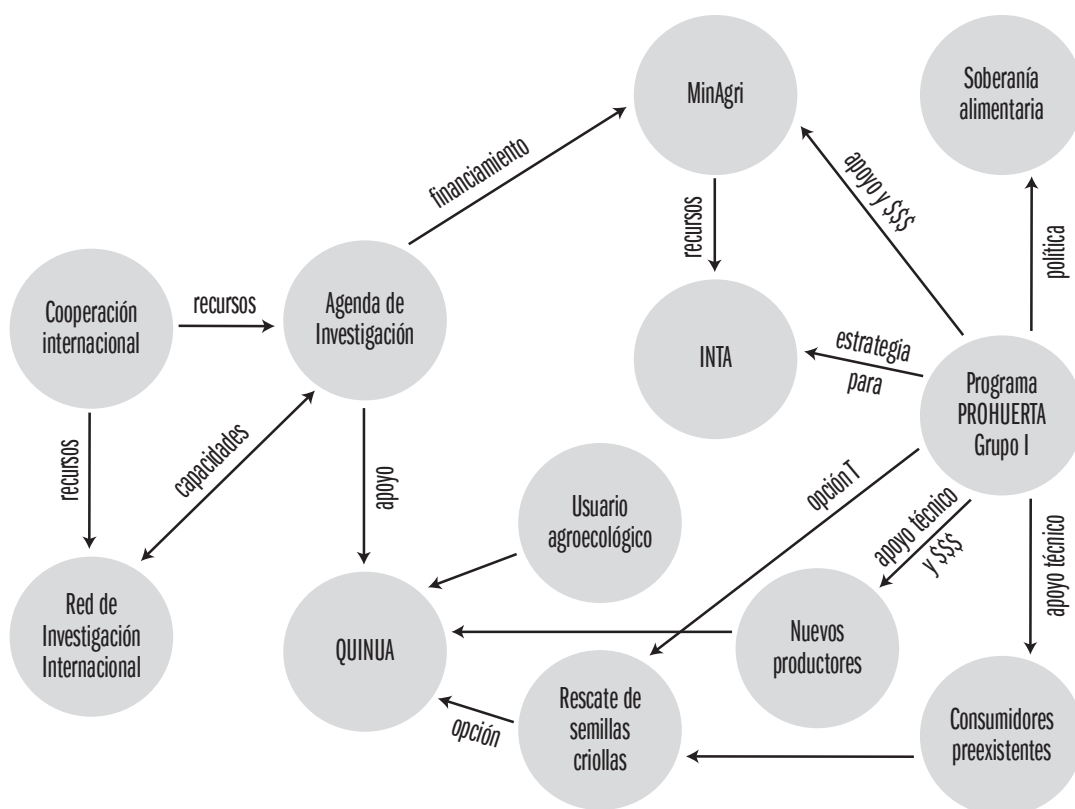
Segunda fase de la quinua: de producción familiar a la productividad a escala empresarial

En esta segunda fase, funcionarios del Ministerio de Agricultura de la Nación propusieron a un grupo de funcionarios del INTA y de otros orga-

nismos (como algunas universidades públicas, fundaciones y empresas) una estrategia para el cultivo de la quinua que tenía por objetivo generar una cadena de valor ligada al sistema agroindustrial y alimentario. La estrategia contemplaba el aumento de la productividad y la escala de la producción de quinua. Esto dependía de dos elementos: 1) contar con productores locales adecuados y 2) diseñar tecnologías (artefactos, procesos y/o forma organizacional) para lograr aumentar el rendimiento del cultivo.

En poco tiempo, nuevos actores e instituciones públicas de I+D se integraron en la producción tecnocognitiva de la quinua, especialmente unidades del INTA, además del ProHuerta. En el cuadro 1 se presenta un resumen de las actividades científico-tecnológicas desarrolladas en el INTA, vinculadas a la producción de quinua. Estas experiencias se realizaron principalmente en las zonas donde el consumo y/o la producción de la quinua era tradicional pero también se llevaron a cabo en otras regiones, como Buenos Aires, Chubut y Tucumán (Golsberg *et al.*, 2014; INTA, s/f b) (cuadro 1).

Gráfico 4. Alianzas sociotécnicas de la agenda de investigación sobre quinua en la Argentina



Cuadro 1. Actividades científico-tecnológicas vinculadas a la producción de quinua llevadas a cabo en unidades del INTA

Unidad	Temática
EEA Abra Pampa (Jujuy)	Reproducción de semillas autóctonas. Organización de pequeños productores de quinua.
EEA Hilario Ascasubi (Buenos Aires)	Prueba de variedades de semillas. Adecuación de maquinaria de cebollas como sembradora de quinua. Ensayos con maquinarias extranjeras. Post secado químico.
IPAF NOA (Jujuy)	Desarrollo de prototipos para trillado y pelado.
EEA Esquel (Chubut)	Ensayo sobre el comportamiento de la quinua clasificada como “pseudocereal” y pariente de la maleza conocida como “quinua blanca” o “quingüilla”.
AER Belén (Catamarca)	Experiencias de comercialización en ferias locales. Experimentación en predios de escuelas y de agricultores familiares.
EEA Catamarca (Catamarca)	Ensayos demostrativos con riego por goteo. Identificación y control de plagas. Secado y oreado de las panojas. Adaptación de maquinaria trilladora de comino.
AER Hornillos (Jujuy)	Fechas de siembra y marco de plantación. Eficiencia en el uso del agua en la producción de quinua. Efectos de la temperatura y la radiación solar en el cultivo.
OIT Tafi del Valle (Tucumán)	Ensayos de cultivo

Fuente: Elaboración propia a partir de información relevada en inta (s/f b).

Referencias: AER (Agencia de Extensión Rural), EEA (Estación Experimental Agropecuaria), IPAF NOA (Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar del Noroeste Argentino), OIT (Oficina de Información Técnica).

Estas agendas de investigación no estaban totalmente integradas entre sí; de hecho, se produjo un diferendo en el interior del INTA relacionado con la producción de semillas; algunos grupos de investigadores se propusieron generar nuevo material genético, otros plantearon rescatar el material genético conservado por las comunidades locales como parte de una estrategia de “rescate de saberes ancestrales”. Cada línea de investigación realizó sus proyectos y sus pruebas de campo por separado. Inclusive hubo

pruebas con variedades de semillas traídas desde otros países –Bolivia principalmente– para establecer fenotipos apropiados a las condiciones de Argentina (INTA, s/f b). En el caso de la semilla, el marco legal nacional posibilitaba cualquiera de las opciones: la biotecnológica o la agroecológica.

Por otro lado, los desarrollos tecnológicos fueron probados principalmente bajo condiciones y predios controlados directamente por el INTA. Durante estos procesos de investigación y desarrollo tecnológico, tanto de testeo y puesta a punto de maquinarias y herramientas como de mejoramiento de la selección de semillas, fueron optimizando los niveles de productividad por hectárea. Las pruebas fueron diversas y en condiciones totalmente distintas, en Esquel (sur del país), en Hilario Ascasubi (centro del país), en Santa María (norte del país). La mecanización del proceso fue vista por los investigadores del INTA como clave para lograr niveles de productividad significativos.

Las agendas de investigación sobre la quinua se fortalecieron en 2013 cuando la Organización de las Naciones Unidas declaró el Año Internacional de la Quinua.^[8] A nivel nacional, se adoptó el Plan Maestro AIQ impulsado por la FAO para la producción, agregado de valor y exportación de la quinua. En dicho plan se asociaron desde institutos públicos de I+D como el INTA, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto Nacional de Semillas (INASE) y el IPAF NOA, hasta oficinas de financiamiento a las actividades agropecuarias como la Unidad de Cambio Rural (UCAR, del Ministerio de Agricultura), el Instituto Interamericano de Cooperación Agropecuaria (IICA) y la Oficina Regional de la FAO. También se sumaron numerosas universidades públicas nacionales. Este plan AIQ contemplaba en su agenda: espacios de difusión como congresos y simposios, publicaciones, concursos de pintura y fotografía, cursos de cocina, entre otros.

Esta agenda en particular fue asignada al ProHuerta y a algunos grupos de extensionistas del INTA quienes fueron robusteciendo su papel como

[8] A lo largo del año 2013 se desarrolló una serie de actividades, entre las que cabe mencionar la realización del IV Congreso Mundial sobre la Quinua (Ecuador) y del Simposio Internacional de la Quinua, sobre valores culturales y nutricionales del cultivo (Bolivia), la publicación de catálogos con variedades en los países con mayor diversidad (la Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú), la publicación en varios idiomas de un recetario de quinua (tradicional y gourmet) coordinado por “Chefs contra el hambre”, la realización de un concurso internacional fotográfico y de pintura sobre quinua, el apoyo a la celebración a escala global del Día Internacional de la Quinua y la selección del plato más saludable del mundo a base de quinua.

difusores de la importancia de la quinua en numerosos congresos, jornadas y eventos comunitarios ligados a la agricultura familiar y la producción local de “cultivos ancestrales”. Asimismo, continuaron trabajando en establecer prácticas de producción para autoconsumo a partir de trabajar con familias que ya consumían quinua, por ejemplo, con familias bolivianas del Conurbano bonaerense (Rivas, 2013).

Al mismo tiempo, otros actores privados como fue el caso de la Unión Industrial Argentina delinearon una oportunidad de negocio ligada al cultivo. También el Programa Nacional de Cultivos Industriales del INTA integró a su agenda de investigación el procesamiento agroindustrial de la quinua con la intención de colaborar con una dinámica mercantil amplia y ligada a grandes productores agrarios, y a ciertas empresas agroindustriales como AMS Group International (Salta), una productora de barras de cereales y productos dietéticos que exporta a Estados Unidos, Países Bajos y Brasil (Lezcano, 2013).

En el marco del plan AIQ, la Universidad Nacional de Jujuy comenzó un programa de desarrollo y expansión del cultivo de quinua en las regiones que trabajaba tradicionalmente para fomentar su consumo y exportar sus excedentes. La Fundación Lillo en la provincia de Tucumán y la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires se orientaron a investigar los factores fisiológicos intrínsecos del vegetal, con la finalidad de conocer sus requerimientos, tanto hídricos como influencias de fotoperiodo y temperaturas. Por su parte, en la Universidad Nacional de Salta se destacaron las investigaciones de tipificación y comercialización del grano.

El conjunto de estas acciones estuvieron orientadas a transformar la quinua en un cultivo extensivo para exportación (COFECYT, 2014). En este sentido, en agosto de 2014 se creó un en la provincia de Jujuy un *cluster* denominado “Complejo Quinua Jujuy”, constituido con preeminencia de organismos públicos (universidades incluidas) y organizaciones no gubernamentales. Su objetivo era lograr la producción e industrialización de la quinua a gran escala, y para ello se propuso instalar una planta de procesamiento del cultivo en Humahuaca (Jujuy) para generar productos de venta masiva o exportable. La agricultura familiar aparecía en esta estrategia empresarial como “productor” del cultivo de quinua.

El anuncio de la construcción de la planta procesadora en Humahuaca generó que algunos agricultores locales de quinua se declararan en contra del *cluster* y su planta. Estos agricultores denunciaron que el *cluster* estaba basado en un modelo de negocios extractivista que encubría la apropiación de las semillas ancestrales y subyugaba la cultura local basada en la venta

entre vecinos y para autoconsumo, en pos de una dependencia directa de un comprador privado (e.p., 2016). Un relevamiento del sitio de internet del Complejo permitió verificar que en respuesta a los cuestionamientos, el *cluster* impulsó numerosas reuniones con los productores locales para ofrecerles créditos, tecnologías y asistencia técnica gratuita (CQJ, s/f), pero las acciones emprendidas no parecen brindar a los agricultores un lugar en la toma de decisiones del *cluster*, excepto como validadores o elementos en un esquema de “cadena de valor”.

Para mayo de 2015, la producción de quinua continuaba concentrada en Bolivia, con el 60% de la producción mundial (63.000 hectáreas), y Perú con el 20% (38.495 hectáreas). La Argentina, luego de 12 años de financiar esta agenda de investigación, llegaba a 1.580 hectáreas sembradas y no lograba constituirse como un productor internacional (*El Tribuno*, 2015). Asimismo, la mayor parte de la producción mundial de quinua es exportada a Holanda (26,7%), Alemania (12,7%), Italia (8,3%) y Francia (5,9%), es decir, está orientada a consumidores europeos (FAO-ALADI, 2014). Y el mercado argentino no creció significativamente, continuó focalizado en aquellas poblaciones que tradicionalmente eran consumidores, y en otra medida, fue comercializada en Buenos Aires como un producto “dietético” para consumidores de alto nivel adquisitivo.

En el gráfico 5 se observa cómo funciona y para quién funciona la agenda de investigación pública en términos de producción tecnocognitiva durante esta fase. La alianza sociotécnica fue integrada por un gran número de elementos heterogéneos que, por un lado, fueron fortaleciendo una estrategia empresarial asociada a la generación de un “paquete tecnológico” que respondió a un set de problemas de producción y comercialización del cultivo de la quinua. El problema empresarial de aumentar la productividad y la escala de producción de la quinua orientó la producción de conocimiento público. Un conocimiento que apuntó a un usuario potencial con posibilidades de comprar maquinarias, adoptar prácticas agronómicas a gran escala, producir en diversos territorios más allá de cuestiones culturales asociadas al cultivo, y con capacidades de exportación.

En el mismo sentido, la legislación y el financiamiento nacional apoyaron la conformación del *cluster* interinstitucional de quinua en el cual los agricultores familiares fueron parte del diseño de la estrategia como productores del cultivo, y resuelve el problema de adquisición de la materia prima.

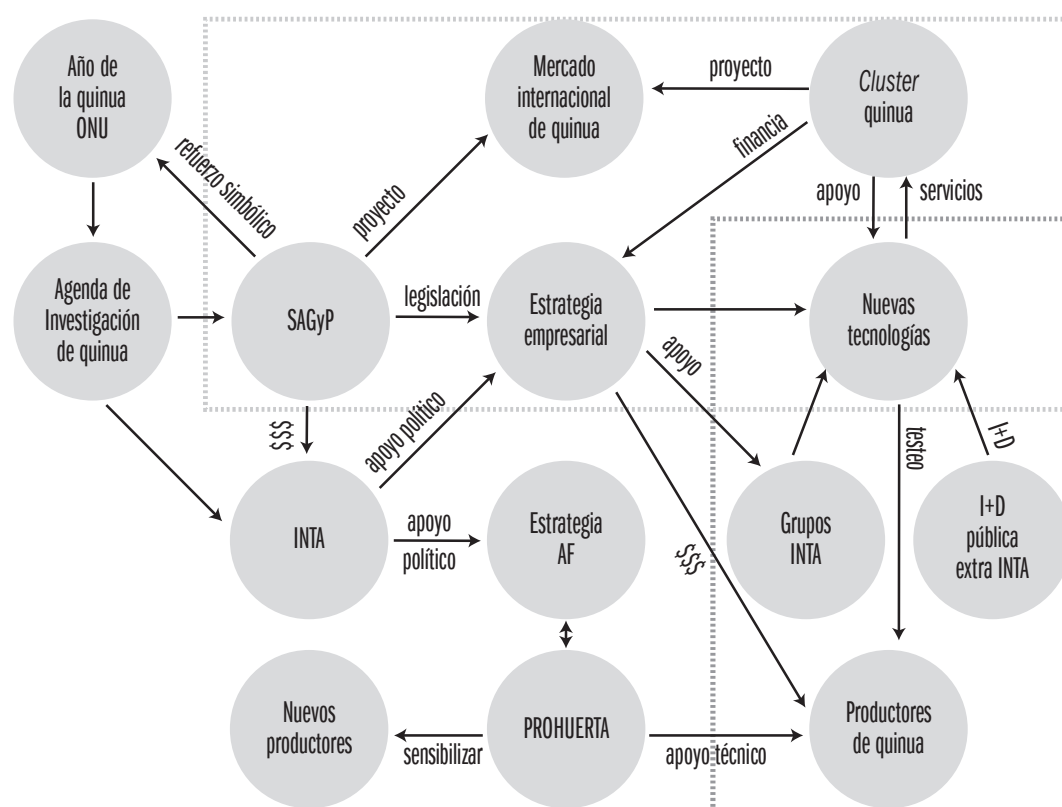
Por otro lado, algunos actores técnicos locales concibieron la producción de quinua ligada al autoconsumo, el mejoramiento nutricional de grupos rurales vulnerables y la venta de excedentes a un mercado potencial

local. Si bien el trabajo de sensibilización y codiseño de tecnologías para la quinua fue testado con los agricultores familiares, los conocimientos respondieron a la agenda de investigación orientada por el problema de aumentar la productividad y la escala de producción de materia prima.

La alianza de la estrategia para los agricultores familiares fue muy corta y sus elementos quedaron subordinados a la dinámica empresarial en términos de eslabón en una cadena de valor de la quinua. Y en otro nivel, la alianza sociotécnica ligada a la estrategia empresarial creció también por el apoyo simbólico y retórico que construyó el Programa ProHuerta y otros extensionistas del INTA en relación con el rescate de saberes ancestrales, la mejora nutricional de la dieta y la recuperación de semillas criollas.

La agenda de investigación en este caso es doblemente exógena, por un lado, desde las organizaciones internacionales que marcan la agenda de los organismos públicos de I+D de la Argentina, y por otro lado, de las instituciones públicas de I+D en relación con los agricultores familiares, los cuales finalmente fueron subordinados a una dinámica mercantil exógena y sin participación efectiva en la toma de decisiones.

Gráfico 5. Alianza sociotécnica de las estrategias para agricultores familiares y empresarios de la quinua



ANÁLISIS INTEGRADOR SOBRE EL DISEÑO DE AGENDAS PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN EN AMÉRICA LATINA

Los dos estudios de caso permiten arribar a una serie de aprendizajes sobre las dinámicas de las agendas locales de investigación, los procesos de exogeneración y de apropiación privada del conocimiento público en el área agrícola en países latinoamericanos. A continuación destacamos algunos puntos destacables.

1. *La política local de investigación y desarrollo tecnológico es anémica.* En ambos casos, las instituciones públicas de I+D local fueron guiadas por las tendencias del financiamiento (internacional o privado local) y por la participación en redes temáticas internacionales que marcaron senderos específicos de producción local de conocimiento científico y tecnológico. En este nivel, la definición de la agenda de investigación local fue exogenerada. Esto puede explicarse porque las políticas locales de investigación habilitan el *laissez-faire* de los equipos de investigación, o bien porque la política local de desarrollo está orientada a cierto tipo de dinámicas tecnocognitivas y socioproductivas ligadas a los mercados internacionales.
2. *La mercantilización y apropiación privada del conocimiento público.* La disociación entre la producción pública de conocimientos científicos y tecnológicos y las dinámicas amplias de desarrollo local permiten que ciertos actores (empresas y grandes productores) puedan apropiarse de las capacidades y los recursos cognitivos de las instituciones públicas de I+D. Los actores ligados al mercado disponen de capacidades para orientar las agendas locales de investigación, en la medida en que las políticas locales tecnocognitivas no son claras. Asimismo, la falta de estrategias locales para generar procesos de inclusión social amplia lleva a subordinar las actividades y los actores de la agricultura familiar. Estas acciones refuerzan la estrategia de mercantilización tecnocognitiva y de la producción alimentaria.
3. *Los problemas de las soluciones neutrales y apolíticas.* Se observó en ambos casos de estudio que el diseño de las estrategias de I+D se vinculó a generar soluciones tecnológicas estandarizables o universales, es decir, tanto para agricultores familiares como grandes productores. Así, la existencia de las diversas agriculturas familiares, las dinámicas del mercado local e internacional, el poder de negociación de los diversos actores, las culturas de consumo y producción local, las disputas territoriales y políticas, entre otras cuestiones, fueron marginalmente contempladas en el diseño

de la agenda de investigación local. Por otro lado, las agendas basadas en soluciones puntuales (artefactuales o de proceso) impidieron visibilizar y viabilizar soluciones adecuadas a los problemas de exclusión social de los agricultores familiares locales (soluciones sistémicas). De hecho, las respuestas brindadas en ambos casos generaron exclusión por otros medios de los agricultores familiares y economías de dos sectores.

4. *La cooperación internacional propone su propia agenda.* La cooperación internacional dispone de su propia agenda: dirigida a la resolución de problemas agrarios específicos, orientada al mercado agroalimentario, está asociada a ciertos actores y genera los relatos, recursos y apoyos necesarios para orientar las agendas de investigación de países como la Argentina y México. En el primer estudio de caso, la cooperación internacional financia I+D para resolver un problema puntual de un producto alimenticio relevante en las exportaciones mexicanas. México ocupa el primer lugar como exportador de papaya Maradol a nivel mundial (el 14% de la producción global) y su principal mercado es los Estados Unidos. En el segundo caso, la cooperación internacional financia un “cultivo ancestral” como la quinua en la Argentina, que no es un mercado consumidor de ese producto, ni se referencia culturalmente con ese cultivo. Asimismo, al analizar los principales mercados internacionales de la quinua, se observa que son los países de la Unión Europea los mayores importadores de este producto. Ergo, se podría inferir que los organismos de cooperación internacional tienen agendas implícitas que están orientadas a mejorar la calidad de los productos alimenticios que consumen ciertos mercados internacionales, y no necesariamente contribuyen con la soberanía alimentaria de los países productores de alimentos.
5. *Los usuarios y el objetivo del desarrollo inclusivo sustentable.* En ambos casos de estudio, los agricultores familiares fueron identificados como usuarios potenciales en las agendas de investigación del CINVESTAV y del INTA. Pero, también en ambos casos, los agricultores fueron concebidos como actores “convalidadores” del proceso de diseño y testeo de los productos de I+D, y definidos como productores de materia prima. Los agricultores familiares pasaron a responder a una agenda doblemente exógena, por un lado, desde los organismos de cooperación internacional que plantearon el financiamiento de ciertas temáticas de investigación (los agricultores familiares no definieron esa agenda), y por otro lado, desde los equipos de investigación local que también propusieron una agenda de diseño de artefactos disociada de los problemas locales.

Los resultados de los análisis sociotécnicos permiten entender cómo funcionan las agendas de investigación, y para quién funcionan (y para quién no), es decir, brindan una mirada sistémica sobre los procesos de inclusión/exclusión social que se impulsan en las instituciones públicas de I+D.

REFLEXIONES FINALES

En el artículo se abordó el análisis de las dinámicas de las agendas públicas de investigación agroalimentaria en dos países latinoamericanos focalizando en los procesos de cooperación y de apropiación tecnocognitiva. A partir de conceptos como alianzas sociotécnicas y funcionamiento, el enfoque sociotécnico permitió considerar simétricamente los diferentes esfuerzos y condiciones materiales de los actores y las tecnologías que sustentaron las experiencias analizadas. Y al mismo tiempo, el concepto de agenda exogenerada permitió trabajar la circulación del poder y la capacidad de orientar las trayectorias de la producción pública de conocimiento científico y tecnológico.

En las iniciativas analizadas, se propusieron soluciones diferenciadas para problemas agroalimentarios, una basada en el desarrollo de semillas transgénicas y la otra basada en el rescate de semillas y la producción tecnológica; sin embargo, el objetivo ulterior fue mejorar las capacidades tecnoproductivas de cadenas de valor específicas. En este sentido, ambos casos comparten un hilo conductor sobre el cual se (re)construyeron las alianzas sociotécnicas en cada proceso, y demuestran la orientación de la producción pública de conocimiento científico-tecnológico para las grandes empresas agroalimentarias y la exportación de alimentos a países desarrollados. La apropiación privada y la mercantilización de la producción tecnocognitiva local es parte de la matriz de las instituciones públicas de I+D.

En otro plano, las iniciativas comparten el diseño de agendas de investigación disociadas de la participación de los usuarios-beneficiarios vulnerables o marginales, lo cual distancia la agenda pública de los problemas sociales locales. Es necesario replantear los procesos de concepción de las agendas de investigación en términos de codiseño de estrategias de desarrollo inclusivo sustentable, es decir, vincularlas a los diversos usuarios-productores locales. Para lo cual hay que modificar las prácticas institucionales basadas en la figura del “experto”, para pasar a diseñar sistemas de aprendizaje colaborativos que integren esquemas de *usuarios-productores* individuales y colectivos, así como multiactorales.

En algún sentido, se trata de aprender de las estrategias del mercado que son complejas y sistémicas (no puntuales) y que tienden a integrar un mayor

número de elementos heterogéneos para reforzar sus trayectorias, y para alinear y coordinar a los diferentes actores e instituciones tras sus objetivos. Pero no es copiar, ni emular acríticamente, es diseñar estrategias amplias de desarrollo inclusivo entendiendo que se requiere integrar elementos diversos que fortalezcan y sustenten opciones tecnoproductivas y económicas adecuadas a las dinámicas locales. Y esto implica también cambiar la cultura científica local y generar los estímulos necesarios para lograrlo.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia ID (2014), “Tecnología mexicana salva producción de papaya al detectar virus”, Portal INGENET. Disponible en: <<http://bitacora.ingenet.com.mx/2014/01/id-tecnologia-mexicana-salva-produccion-de-papaya-al-detectar-virus/>>.
- Aguilar Villanueva, L. (1993), *La implementación de las políticas*, México, Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Becerra, L. y P. Juárez (2014), “Instrumentos Analíticos y de Gestión para las Políticas Tecnológicas de Desarrollo Inclusivo en América Latina”, en Kreimer, P. et al. (coords.), *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y el conocimiento*, México, Siglo XXI, pp. 159-164.
- Bermúdez Guzmán, M. et al. (2013), “Inducción in vitro de raíces de *Carica papaya* mediante *Agrobacterium rhizogenes* y ácido 3- indolbutírico”, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 4, N° 7, pp. 1.055-1.065.
- Bijker, W. (1995), *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, Cambridge y Londres, The MIT Press.
- Castañeda, Y. et al. (2006), “Impactos sociales de la biotecnología en el cultivo de la papaya: una evaluación ex-ante”, reporte de investigación, Departamento de Sociología, UAM-Azcapotzalco, mimeo.
- , P. Juárez y S. Montaña (2012), “Co-construcción de agendas de política y de investigación sobre la seguridad alimentaria en México y Argentina, ¿transgénicos o agroecológicos?”, ponencia presentada en las IX Jornadas ESOCITE, México, 3 al 5 de junio.
- Chauvet Sánchez, M. et al. (2012), *Efectos sociales de la papaya transgénica: una evaluación ex ante*, México, Editorial UAM.
- Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados – CIBIOGEM (s./f.), “Acerca de la CIBIOGEM”, CIBIOGEM. Disponible en: <<http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/cibiogem/acerca-de-la-cibiogem>>.

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - CONABIO (s/f), “¿Qué hacemos?”, CONABIO. Disponible en: <<https://www.gob.mx/conabio/que-hacemos>>.
- Complejo Quinoa de Jujuy - CQJ (s/f), *Complejo Quinoa de Jujuy*. Originalmente disponible en: <<http://www.quinuajujuy.net>>. Consultado el 10 de octubre de 2016; ya no es accesible.
- Consejo Federal de Ciencia y Tecnología - COFECYT (2014), “Debilidades y desafíos tecnológicos del sector productivo. Quinoa y amaranto, Jujuy”, Buenos Aires, COFECYT. Disponible en: <http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pdf/productos_alimenticios/Quinoa_y_Amaranto.pdf>.
- El Tribuno (2015), “Productores salteños remarcaron la necesidad de industrializar el cultivo de la quinoa / V Congreso Mundial de Quinoa”, *El Tribuno*, San Salvador de Jujuy, 30 de mayo. Disponible en: <<http://www.eltribuno.info/salta/nota/2015-5-30-17-50-0-productores-saltenos-remarcaron-la-necesidad-de-industrializar-el-cultivo-de-la-quinoa-v-congreso-mundial-de-quinoa>>.
- Golsberg, C. *et al.* (2014), “La quinoa en la Región del Noroeste Argentino. Reconstrucción del conocimiento del cultivo y revalorización cultural y alimenticia”, ponencia presentada en el III Congreso Mundial de la Quinoa, Oruro, 16 al 18 de marzo. Disponible en: <http://quinoa.pe/wp-content/uploads/2016/11/script-tmp-inta_ipaf_noa_-_la_quinoa_en_la_regin_del_noroeste_ar-1.pdf>.
- González, R. L. (2004), *La biotecnología agrícola en México. Efectos de la propiedad intelectual y la bioseguridad*, México, Editorial UAM.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - INIFAP (2013), “Requerimientos agroecológicos de cultivos”, INIFAP. Disponible en: <<http://www.inifapcirpac.gob.mx/PotencialProductivo/Jalisco/Cienega/RegionCienegaReqAgroecologicos.pdf>>.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria* - INTA (s/f a), “PE 3334. Rescate de Especies”, INTA. Disponible en: <<https://pnter3.wordpress.com/pe-3334/>>.
- (s/f b), “*Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*”, INTA. Disponible en: <<http://www.inta.gov.ar>>.
- (2012), “La quinoa resurge en el NOA”, *INTA Informa*, 24 de abril. Disponible en: <<http://intainforma.inta.gov.ar/?p=10874>>.
- Juarez, P. (2016), “Del Granero del mundo a la huerta: Aprendizajes de Política Tecnológica para la Soberanía Alimentaria en Argentina (2001-2012)”, en Thomas, H. y G. Santos (coords.), *Tecnologías para Incluir. Ocho análisis socio-técnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas*, Buenos Aires, Lenguaje Claro Editora, pp. 175-216.

- *et al.* (2014), “Argentina: políticas de agricultura familiar y desarrollo rural”, en Sabourin, E., M. Samper y O. Sotomayor, *Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y el Caribe. Balance, desafíos y perspectivas*, Santiago de Chile, CEPAL, pp. 51-73.
- Law, J. (1992), “Notes on the theory of the actor-network: Ordering, strategy, and heterogeneity”, *Systems practice*, vol. 5, N° 4, pp 379-393.
- Lezcano, E. (2013), *Cadena Quínoa y Amaranto*, Buenos Aires, Dirección de Agroalimentos - Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Disponible en: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farina-ceos/Productos/2014/01Ene_quinoaamaranto.pdf>.
- Madigan, M. T., J. M. Martinko y J. Parker (2004), *Brock. Biología de los microorganismos*, Madrid, Pearson / Prentice-Hall.
- Massieu Trigo, Y. *et al.* (2008), “La relación entre innovación tecnológica y trabajadores agrícolas: una propuesta desde las redes sociales en el caso de la producción de papaya en Cotaxtla, Veracruz”, *Textual*, N° 50, pp. 99-131.
- Montaña, S. (2010), “Procesos de co-construcción de usuarios del programa de auto-producción de alimentos Pro-huerta de INTA. Análisis de dos manuales de usuario”, ponencia presentada en las VIII Jornadas ESOCITE, Buenos Aires.
- Mora, F. (2010), Oficio CNSPP101.210/102, Sistema Producto Papaya.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO y Asociación Latinoamericana de Integración - ALADI (2014), *Tendencias y perspectivas del comercio internacional de quinua*, Santiago, FAO-ALADI. Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/019/i3583s/i3583s.pdf>>.
- Organización de las Naciones Unidas - ONU (1987), *Nuestro futuro común. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*, Nueva York, ONU.
- Pinch, T. y W. Bijker (2008), “La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la tecnología pueden beneficiarse mutuamente”, en Thomas, H. y A. Buch (comps.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, pp. 19-62.
- Produce Colima A.C. (s/f), “Marco legal”, Produce Colima A.C. Disponible en: <<http://www.colimaproduce.org.mx/marco-legal>>.
- ProHuerta (s/f), *La huerta orgánica*, Buenos Aires, INTA.
- Rivas, J. C. (2013), *Avances en el Cultivo de Quínoa (Chenopodium quinoa Wild.) en el Sur de Argentina*, EEA Hilario Ascasubi, Ediciones INTA.
- Rodríguez Rivera A., A. Rodríguez Nodals y S. Ricardo Corrales (1966), “La frutabomba Maradol”, ponencia presentada en la 1ª Conferencia Nacional de Fruticultores, La Habana.

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
- SAGARPA (2006), *Plan rector del Sistema Nacional Papaya*, México, SAGARPA.
- (2013), *Atlas Agroalimentario*, México, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- Silva, L. (2005), “Presente y futuro del virus de la mancha anular (PRSV) en México: ¿estrategias biotecnológicas o interdisciplinarias?”, *Claridades Agropecuarias*, N° 144, pp. 37-46.
- Sistema Producto Papaya (s/f), *Datos generales*. Disponible en: <<http://propapaya.org/acerca-de-la-papaya/datos-generales>>.
- (2010), *Acta de-reunión entre el Comité Nacional Sistema Producto Papaya y el cinvestav - Unidad Irapuato*. Originalmente disponible en: <http://www.propapaya.org/index.php?option=com_content&view=article&id=214:acta-de-reunion-entre-el-comite-nacional-sistema-producto-papaya-y-el-cinvestav-irapuato&catid=10:noticias&Itemid=55>.
- Thomas, H. (2008), “Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico”, en Thomas, H. y A. Buch (comps.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, pp. 217-262.
- , P. Juárez y F. Picabea (2015), ¿Qué son las tecnologías para la inclusión social?, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en: <http://issuu.com/redtisa/docs/cuadernillo_n1_online>.

ENTREVISTAS Y COMUNICACIONES PERSONALES

- Gerente de la empresa semillera Tecnología Frutícola Tropical, entrevista realizada el 1 de julio de 2009.
- Comunicado enviado por correo electrónico a los participantes del Proyecto Papaya Transgénica, por la doctora Laura Silva, 31 de enero de 2011.
- Técnica de campo del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina), entrevista realizada el 24 de noviembre de 2016.