

## **PROCESOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y ORGANIZACIONAL ASOCIADOS AL USO DEL RECURSO HÍDRICO DEL ÁREA DE RIEGO DE LA HIJUELA 22 DEL CANAL SUD ALTO VERDE EN SAN MARTIN, MENDOZA.**

Autores: Elisa Villar [evillar@correo.inta.gov.ar](mailto:evillar@correo.inta.gov.ar) (INTA, AER Junín),  
Carlos Puertas [cpuertas@correo.inta.gov.ar](mailto:cpuertas@correo.inta.gov.ar) (INTA, EEA Junín) y  
Fernando Barcia [f-barcia@hotmail.com](mailto:f-barcia@hotmail.com) (Departamento General de Irrigación).  
Guillermo Salvarredi [gsalvarredi@correo.inta.gov.ar](mailto:gsalvarredi@correo.inta.gov.ar) (INTA, EEA Junín)

### **RESUMEN**

La presente experiencia surge a partir del proyecto regional de apoyo al uso y gestión de los recursos naturales con la participación de la AER Junín de Mendoza, cuyo objetivo específico era mejorar la eficiencia del riego intrafinca.

La estrategia de intervención se basó en el trabajo interinstitucional y el abordaje territorial. Inicialmente se convocó al departamento General de Irrigación, a través de la subdelegación del Río Tunuyán Inferior y sus Inspecciones de Cauce y Asociaciones de regantes. Posteriormente se sumaron otras instituciones como el municipio, escuelas de la zona y el Fondo para la Transformación y Crecimiento de Mendoza cuya función es brindar financiación. Se seleccionaron tres áreas pilotos con una superficie aproximada de 200 ha cada una, en los tres departamentos de influencia de la AER. En las mismas se realizó un diagnóstico socioproductivo para conocer las demandas de capacitación y transferencia en relación al riego agrícola.

En el área de Alto Verde en el departamento de San Martín se gestó, junto a los regantes, la idea proyecto del manejo comunitario del agua para riego. A partir de allí se desarrolló un proceso de innovación tecnológica y organizacional.

Desde lo tecnológico se incorporaron aspectos como el uso de represas comunitarias para la acumulación del recurso hídrico y el riego presurizado.

En cuanto a lo organizacional surge una nueva figura para la gestión de los recursos hídricos superficiales. Los regantes de la hijuela conforman un consorcio de riego, el cual recibe, administra y distribuye el agua hasta los sistemas productivos involucrados.

En la provincia de Mendoza, donde la agricultura es posible gracias al riego, adquiere relevancia la eficiencia de conducción y aplicación del agua. Esta experiencia contribuye a la concientización para el uso eficiente del agua destinada al riego agrícola.

## 1. Orígenes y antecedentes

La presente experiencia surge a partir del proyecto regional INTA Mendoza-San Juan de Apoyo al uso y gestión de los recursos naturales. Esta línea se comienza a desarrollar en el año 2009 en la Agencia de Extensión Rural Junín, la Estación Experimental Junín de Mendoza y con la participación de los Centros de Desarrollo Vitícola de la zona Este.

El planteo de esta línea de trabajo surge a partir de la necesidad de mejorar la eficiencia de distribución y aplicación del agua de riego dentro de las fincas. Distintos estudios regionales de INTA han determinado que la eficiencia de riego intrafincas es en general baja (F. Tozzi, com. pers.).

Para atender esta necesidad se planteó un trabajo con productores vinculados a una misma hijuela de riego. Lo cual permitiría una visión conjunta del uso del agua. Además facilitaría implementar soluciones comunitarias para mejorar el uso del agua no solo dentro de la finca sino a nivel de la hijuela.

Se trabajó en tres áreas pilotos de los departamentos más importantes de la zona Este de Mendoza. Esta zona constituye el oasis este de la provincia y es regado con aguas del Río Tunuyán Inferior cuya cuenca se origina a partir del dique contenedor El Carrizal. En la siguiente figura puede observarse la cuenca del río Tunuyán superior e inferior.

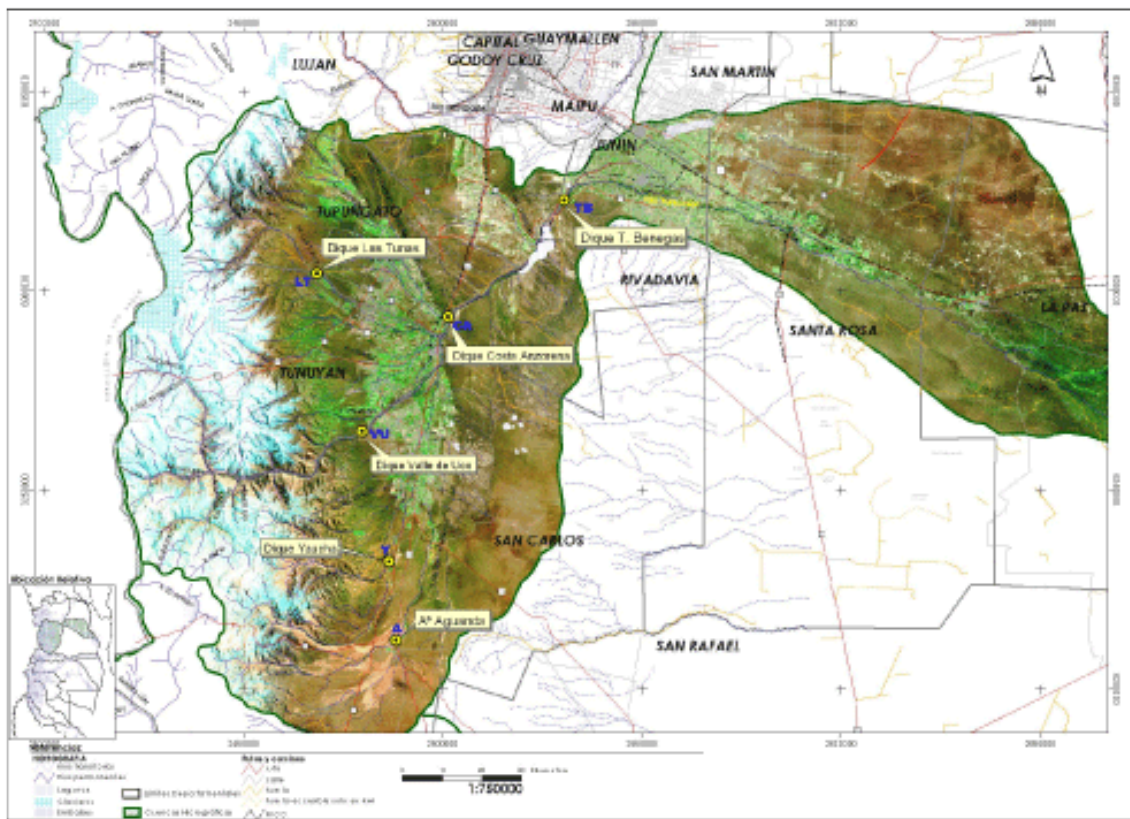


FIGURA 1: Cuenca del Río Tunuyán

El agua de deshielo en la cordillera de Los Andes es interceptada por los diques contenedores de los ríos y luego es distribuida por una amplia red de canales hasta las fincas. En la Zona este, como en el resto

de la provincia, predomina el riego superficial por melgas o surcos. Solo un 15 % ha adoptado la tecnología del riego presurizado, principalmente en condiciones de pronunciadas pendientes que no permiten el riego superficial. Además la implementación de este sistema está limitada por la elevada inversión para su adquisición y por el desconocimiento o temor que significa la utilización de una nueva tecnología.

Las características de los tres grupos de regantes en las áreas seleccionados se muestran en el siguiente cuadro y se obtuvieron a partir de un diagnóstico socio productivo realizado durante el primer año del proyecto. Para la selección de las áreas pilotos se tuvieron en cuenta distintas características consensuadas en el equipo de trabajo interinstitucional.

CUADRO 1: Características socio productivas de los regantes de las áreas pilotos.

Departamento	San Martín	Junín	Rivadavia
<b>Distrito</b>	Alto Verde	Phillips	Los Campamentos
<b>Actividad Principal y lugar de residencia del propietario</b>	Actividad principal distinta a la agrícola, no residentes en la finca	Productores agrícolas, residentes en la finca	Productores agrícolas, residentes en la finca o en localidad cercana
<b>Edad promedio del propietario (años)</b>	50	57	66
<b>Perfil</b>	Empresarios	Productores Familiares con rasgos empresariales	Productores Familiares pequeños
<b>Modalidad de Gestión</b>	65 % Administración	70 % Familiar	70 % Familiar 30% Contratista
<b>Cultivos<sup>1</sup></b>	60 % frutales de carozo 40 % vid	40 % frutales de carozo 60 % vid	14 % frutales de carozo 78 % vid 8% olivos

En general en el cuadro se observa que los sistemas productivos son predominantemente vitícolas con características completamente distintos.

## 2. Características de la experiencia.

En las áreas pilotos se planteó un trabajo de apoyo al desarrollo productivo en todos sus componentes incluyendo el riego como un factor más. La problemática sobre el uso y manejo del agua dentro de las fincas no estaba visualizada ni constituía un problema para los productores o regantes.

<sup>1</sup> En Alto Verde se modificó la distribución de los cultivos ya que fueron arrancadas varias hectáreas de frutales de carozo y reemplazadas por vid. En la actualidad el 60 % de la superficie cultivada corresponde a vid y el 40 % a frutales.

Con esta situación inicial se encaro el proyecto con los siguientes objetivos:

- Poner en valor el entorno ambiental de la zona este como un activo importante del desarrollo territorial, considerando al recurso hídrico como un componente esencial.
- Contribuir a la eficientización de aplicación del agua de riego dentro de la finca para optimizar el uso del recurso hídrico a nivel territorial.
- Mejorar los niveles de productividad de las cadenas de valor presente en la zona por medio de la transferencia e innovación de tecnología.
- Apoyar la participación y el desarrollo comunitario.

Teniendo en cuenta estos amplios objetivos en cada área piloto se llevaron adelante talleres para un diagnóstico participativo donde se relevaron las demandas y distintas problemáticas socioproductivas de los regantes.

La estrategia de trabajo del proyecto se basó en la articulación y vinculación con otras instituciones relacionadas al manejo y distribución del recurso hídrico. Por ello se convocó desde el comienzo al Departamento General de Irrigación (DGI) a través de la Subdelegación del Río Tunuyán Inferior. Luego se sumaron otras instituciones como el municipio del departamento de Gral. San Martín, el Fondo para la Transformación y Crecimiento de Mendoza (FTyC)<sup>2</sup> y la Inspección de Cauce del Canal Sud Alto Verde<sup>3</sup>.

En el área de Alto Verde en el departamento de San Martín se gestó, junto a los regantes, la idea proyecto del manejo comunitario del agua para riego. A partir de allí se desarrolló un proceso de construcción conjunta entre productores y técnicos de las instituciones participantes, con componentes de innovación tanto en lo tecnológico como en lo organizacional. Es decir, “involucrando, además de tecnologías físicas, también a las tecnologías sociales y organizacionales” (INTA-PNADT, 2010).

La idea surgió por parte de los técnicos de INTA y del FTyC de Mendoza y se propuso a los regantes de la hijuela 22 del Canal Sud Alto Verde a mediados del año 2011. La propuesta sugerida por técnicos tuvo una buena recepción por parte de los regantes los cuales asumieron un rol protagónico en el proceso de planificación conjunta de la nueva forma de administrar y usar el recurso hídrico superficial entre los regantes de esa hijuela.

La participación, de técnicos de otras instituciones involucradas en el manejo del agua, y sobre todo de los productores ha sido considerada un punto de relevada importancia. Apoyar y fomentar la participación para la toma de decisiones se constituyó en la estrategia de intervención necesaria para garantizar: el proceso de planificación y diseño de la red de riego; la búsqueda de financiamiento para la infraestructura y para la puesta en marcha y funcionamiento del sistema en el futuro. Se considera, que la implementación y el funcionamiento del sistema dependen no sólo de la tecnología utilizada, sino fundamentalmente del grupo humano con capacidades adquiridas para el trabajo grupal y la administración conjunta del recurso hídrico.

---

<sup>2</sup> El Fondo para la Transformación y Crecimiento de Mendoza es una entidad provincial dependiente del Ministerio de Agroindustria dedicada al financiamiento de emprendimientos productivos.

<sup>3</sup> La Inspección de Cauce es un ente antártico y descentralizado del Departamento General de Irrigación conformado por los regantes de un determinado canal de riego. Estos eligen en forma democrática un administrador del agua del canal llamado Inspector de cauce, cuya función está asociada a la justa distribución de los recursos hídricos superficiales del canal.

La baja disponibilidad hídrica regional que afecta a la provincia generó un particular interés de los regantes en mejorar la forma de riego dentro de sus fincas. Este interés propició la participación, el análisis y la discusión de las problemáticas asociadas al riego y las posibles alternativas de solución.

Si bien la propuesta técnica surgió por parte de las instituciones (INTA y FTYC), los productores han tenido un rol protagónico en el análisis y discusión de alternativas y toma de decisiones durante la planificación y diseño del nuevo sistema. También han motivado a otras instituciones para participar, como el Municipio y las Inspecciones de Cauce.

La nueva forma de administrar y usar el agua para riego consiste en el diseño e implementación de una red de riego presurizada de uso comunitario entre los regantes de la hijuela 22. Lo cual se constituye una innovación tecnológica porque no existen precedentes<sup>4</sup> en la provincia de manejo grupal del agua superficial para riego. Se considera una innovación como tal, el desarrollo de un nuevo producto o la implementación por primera vez, de un producto ya existente, en un determinado ámbito (INTA PNADT, 2010).

La red de riego presurizado consta de:

- ✓ Una represa de uso comunitario en la cual se acumula el agua de turnado que llega desde el canal a través de la hijuela. Próxima a la misma se ubica el sistema de bombeo y filtrado para la succión y presurización del agua de riego.
- ✓ Una cañería principal, por la cual se distribuye el agua desde la represa hasta cada finca. En la entrada de cada propiedad se ubicará un hidrante que permite la regulación del caudal, presión y control del volumen de agua ingresada.
- ✓ Sistemas de distribución y aplicación a nivel de finca. Equipos de inyección de fertilizantes.

Los dos primeros componentes son de uso comunitario y el tercero se instalará en cada propiedad de los regantes, es decir, es de uso individual y particular.

La tecnología asociada a esta experiencia permite mejorar la eficiencia de distribución y aplicación del agua para riego. Ya que se pasa de un riego superficial por melga o por surco con eficiencias cercanas al 50 % a un riego presurizado con eficiencias potenciales superiores al 90 %. La incorporación de esta tecnología posee la desventaja de un elevado costo de inversión y requiere además un buen mantenimiento y mano de obra especializada para su operación.

La cantidad de agua que llega hasta las fincas por la red de canales primarios, secundarios e hijuelas depende del caudal de los ríos y en definitiva de las nevadas invernales producidas en la cordillera. Es decir el agua es suministrada según la oferta disponible en los ríos. Las temporadas 2010-2011 y 2011-2012 han sido consideradas hidrológicamente "secas". La oferta hídrica no alcanza para abastecer las necesidades del cultivo de la vid, por ello se hace necesaria la incorporación de tecnología para aumentar la eficiencia del riego.

---

<sup>4</sup> En la provincia de Mendoza al comienzo del milenio fueron diseñadas dos redes de riego presurizadas. Una en el departamento de Luján, que favorecía el riego sobre la margen derecha del Río Mendoza y la otra en el sur provincial. Ambas obras nunca fueron ejecutadas en su totalidad y no llegaron a implementarse con éxito por diversos motivos. Entre ellos se destaca la inexistencia de la participación de los regantes.

El pronóstico hídrico para la temporada que comienza no es demasiado alentador y sería similar a los años anteriores. El cambio climático estaría incidiendo negativamente en la disponibilidad hídrica y por otra parte la competencia por el uso de agua con el sector urbano e industrial es cada vez mayor.

### 3. Análisis del proceso realizado.

El proceso de innovación realizado se considera como el resultado de un proceso colectivo de construcción donde diversos actores interactúan y producen conocimiento para la acción (Engel, 1997 citado por PNADT INTA, 2010). Con esta concepción de la innovación se analizan los elementos facilitadores de la experiencia. En la cual dos elementos son básicos: el carácter social del conocimiento y la interacción entre actores sociales como vía para la innovación (INTA-PNADT, 2010).

Los elementos que facilitaron la experiencia están asociados principalmente al trabajo interinstitucional que se abordó desde el comienzo del proyecto y a la participación de los regantes involucrados.

El trabajo conjunto de instituciones con diversos fines y alcances como el INTA, el F T y C de Mendoza y el DGI posibilitó el intercambio de ideas y concepciones acerca del manejo del recurso hídrico generando sinergia para el aprovechamiento de los recursos institucionales y el desarrollo de los ámbitos de intervención correspondiente a cada institución. Con el transcurso de la experiencia y la suma de otras instituciones como el municipio del Departamento General San Martín y la Inspección de Cauce del Canal Sud Alto Verde se asumió un mayor compromiso para la implementación y funcionamiento de la red de riego presurizada y se afianzó la vinculación de carácter público-privado, es decir entre las instituciones estatales y los regantes de la hijuela 22 del canal Sud Alto Verde.

El trabajo entre instituciones trajo aparejado una importante diversidad de perfiles técnicos entre los participantes (económico, financiero, especialistas en riego presurizado e hidráulica, extensionistas) lo que enriqueció la discusión y generó alternativas frente al desafío técnico.

En cuanto al trabajo interinstitucional también cabe destacar como elemento dinamizador, el compromiso de apoyo a nuevas formas de administrar y usar el recurso hídrico superficial, asumido a niveles gerenciales en las instituciones participantes. En este sentido no solamente el trabajo de los técnicos de terreno fue necesario para la concreción de los objetivos sino también el apoyo a niveles gerenciales.

En la interacción entre regantes y técnicos se generó un ámbito propicio para el análisis de la problemática (riegos poco frecuentes, bajos caudales, bajos rendimientos, perspectiva negativa en cuanto a la disponibilidad hídrica) y las alternativas para superarlas. Estas alternativas incluían aspectos de tipo técnicos y también asociadas a la nueva forma de organización social necesaria para el manejo conjunto del agua para riego. En este sentido, "se puede reconocer que tanto el inventar, innovar, adoptar, imitar, combinar, son actividades que conforman los procesos de innovación en los que participan distintos actores, con diferentes roles pero todos indispensables para poder realizarla, en el sentido de hacerla realidad" (INTA PNADT, 2010).

Otro elemento facilitador de la experiencia está asociado al contexto generado por la crisis hídrica sufrida en la provincia. Esta situación revirtió el desinterés generalizado entre los regantes por mejorar las prácticas de riego hacia el interior de las fincas. Siendo este un factor clave frente al recurso limitante.

También el contexto económico-financiero se constituyó en un elemento facilitador. La posibilidad de acceso al crédito por parte de los regantes y la existencia de líneas de financiamiento y apoyo a este tipo de emprendimientos favorecieron el proceso.

Como elementos obstaculizadores del proceso se percibió la falta de ejercicio para el trabajo interinstitucional. Como se ha explicado con anterioridad, desde el comienzo se priorizó la participación de distintas instituciones. Pero el nivel de compromiso asumido en el proceso se fue modificando y concretando a medida que surgieron intereses comunes entre los participantes.

De carácter específico se observó como primer elemento obstaculizador las dudas por partes de los regantes sobre la posibilidad de adaptación de los viñedos y parrales en producción a la tecnología de riego presurizado. Se supone que esta resistencia está asociada a la práctica común del riego con grandes volúmenes de agua y a la existencia de amplios sistemas radiculares de las plantas de vid. En forma opuesta, la tecnología del riego por goteo aplica pequeños volumen de agua por planta en forma continua durante largos periodos de tiempo. Esta resistencia se logro superar al visitar y conocer viñedos en producción en los cuales el riego tradicional fue reemplazado por esta nueva tecnología.

En cuanto a lo técnico, la posibilidad de incorporar nuevos sistemas para la distribución del agua y su control (hidrantes con controladores de presión y caudal) generó dudas-desconocimiento dentro del equipo técnico. Pero la amplia experiencia de los técnicos de las instituciones participantes, la consulta con técnicos de la actividad privada y comercial y la vinculación con sectores académicos internacionales permitieron superar estas dudas y desconocimientos.

También actuó como elemento obstaculizador el desconocimiento asociado a cuestiones legales en cuanto a la organización formal necesaria para la administración de los recursos hídricos superficiales en forma conjunta por un grupo de regantes. La ley de aguas establece que el agua es un derecho inherente a la tierra y no está prevista en ella la posibilidad de acumulación del agua para riego en una fracción de tierra de propiedad colectiva. Este punto está siendo abordado junto al área de legales del DGI y la Inspección de cauce del canal para la realización de un convenio de uso entre los regantes involucrados y la búsqueda de la forma jurídica y legal acorde a tal situación.

Asimismo el proceso en algunos momentos se retraso por cuestiones inherentes a los tiempos particulares de las instituciones participantes. Lo cual pudo superarse por la sinergia que se generaba al trabajar con otras instituciones. También la demanda de los regantes le imprimió dinamismo a la experiencia.

#### 4. Análisis de los resultados del proceso

Al considerar los resultados del proceso se verifica un diagnóstico acertado y que la estrategia de trabajo basada en el trabajo interinstitucional y la participación de los involucrados fue la adecuada para el logro de los objetivos.

Se logro establecer en el grupo de regantes y las instituciones participantes objetivos claros y precisos, surgidos de intereses comunes y de alternativas a las problemáticas, discutidas en su conjunto.

En cuanto a la participación de las distintas instituciones algunas de ellas al principio de la experiencia manifestaron interés por el trabajo conjunto pero luego no participaban de las actividades. Como se explico con anterioridad esta situación se logro superar cuando aparecieron motivaciones e intereses comunes.

El convencimiento a nivel político e institucional de la necesidad de cambio, frente a la crisis hídrica, en la distribución del agua (dividir el turno, manejo comunitario del agua, tecnificación y presurización del riego) se convirtió en el gran acierto. A partir de este convencimiento de las instituciones y compartido por los regantes se viabilizó el proyecto de la red de riego presurizada para los regantes de la hijuela 22.

El anhelo compartido por instituciones y regantes, es que esta experiencia se convierta en un modelo de uso eficiente del agua para riego en la provincia. No como única alternativa sino como precedente para nuevas formas de gestión y administración del recurso hídrico que involucre en forma directa a grupos de regantes, mejorando así el uso a nivel zonal. En este sentido, ya han surgido nuevos grupos de regantes interesados en experiencias similares.

Como otra fortaleza de la experiencia, se consolidó un equipo técnico entre investigadores y extensionistas del INTA al cual se sumo el DGI y técnicos de la actividad privada. Valorar el proceso de interacción entre regantes e instituciones para la producción colectiva de conocimiento e ideas aplicadas en un ámbito y contexto específico, debe servir para “mejorar las competencias de los actores específicamente involucrados en la generación y transferencia de tecnologías, en la gestión de los procesos sociales y organizacionales y en la capacitación para la intervención con enfoque territorial” (PNADT INTA, 2010).

En cuanto a lo técnico, surgieron dudas e incertidumbre frente a las nuevas formas de usar la tecnología existente. Esto fue superado a medida que se consolidó el equipo técnico de INTA y se sumo el equipo técnico del DGI y técnicos de la actividad privada, los cuales aportaron nuevas experiencias y conocimientos.

##### 5. Desafíos e interrogantes para quienes realizaron el trabajo

Tanto para el equipo de trabajo interinstitucional como para los regantes y habiendo concluido con el proceso de planificación, el gran desafío es la gestión para la ejecución de la obra (otorgamiento del financiamiento, construcción de la infraestructura y montaje de los equipos de riego). Como así también la puesta en marcha y funcionamiento del sistema, lo cual está asociado a la capacidad de gestión y trabajo conjunto entre el grupo de regantes. Es decir, la adopción de esta nueva forma de distribución del agua para riego es el desafío, ya que la innovación supone la adopción.

Otro desafío para el equipo de trabajo interinstitucional es la mejora de la gestión y uso del agua para riego en la zona Este de la provincia. Más allá de la implementación de este proyecto, es necesaria la capacitación permanente y el apoyo a procesos similares a esta experiencia.

Mantener en el tiempo un trabajo coordinado entre las instituciones (publicas) y los regantes (sector privado) para afianzar un sistema local de innovación es una tendencia y un fenómeno emergente necesario.

Según diversos autores rescatados en el documento de trabajo de INTA, los sistemas locales de innovación se conforman por los “vínculos que se crean entre organizaciones, la circulación de información, los aprendizajes colectivos, la creación de competencias locales, el carácter esencialmente



interactivo del proceso de innovación” e incluso “incorpora la dimensión de la institucionalidad política a los elementos constitutivos de un sistema local de innovación” (PNADT INTA, 2010).

Por último, la participación y organización generada entre regantes y las instituciones participantes en el proceso se constituyó en una innovación social considerada como nuevas prácticas y formas organizativas cuyo objetivo es resolver un problema social y también responder a aspiraciones sociales incluyendo dimensiones tangibles e intangibles (PNADT INTA, 2010). Para esta experiencia se incluye como productos tangibles la red de riego presurizada y la organización formal de los regantes. Como productos intangibles se generan vínculos entre sector público y privado, información, confianza y nuevas capacidades locales.

## 6. Bibliografía

Documento de Trabajo nº7 Programa Nacional de Apoyo al Desarrollo de los Territorios. Buenos Aires. Ediciones INTA, 2010.

Informes del proyecto regional Mendoza-San Juan de Apoyo al uso y gestión de los recursos naturales, 2011.