

Estrategias y políticas para el Sistema Agroalimentario Regional de las provincias de Mendoza y San Juan

Caterina Dalmaso
Javier Alejandro Vitale Gutiérrez
Compiladores

Estrategias y políticas para el Sistema Agroalimentario Regional de las provincias de Mendoza y San Juan / Walter Cueto... [et al.] ; compilación de Javier Vitale; Caterina Dalmaso. - 1a ed ampliada. - Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo, 2022. Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-575-236-8

1. Agroalimentación. 2. Ordenamiento Territorial. 3. Políticas Públicas. I. Cueto, Walter. II. Vitale, Javier, comp. III. Dalmaso, Caterina, comp.
CDD 306.3640982

Este documento es el resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto queda sujeto al cumplimiento de la Ley Nro. 26.899

Se enmarca dentro del proyecto

Proyecto estructural "Alternativas socio-agro-ambientales: prospectiva, observatorios y ordenamiento territorial para la sustentabilidad agroalimentaria"

Programa por Área Temática "Desarrollo Regional y Territorial"

Unidad Mixta para el Desarrollo y la Sustentabilidad del Sistema Agroalimentario Regional de las provincias de Mendoza y San Juan (Convenio INTA-UNCUYO-CONICET).

Diseño y diagramación: Mg Cristina Pizarro

Este libro cuenta con licencia





Editores

Dalmaso, Caterina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Mendoza - San Juan - Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

Vitale Gutiérrez, Javier Alejandro. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Mendoza - San Juan.

Cueto, Walter José. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional de Cuyo.

Gudiño, José. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Mendoza - San Juan.

Pérez, Martín Alberto. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Mendoza - Facultad de Filosofía y Letra, Universidad Nacional de Cuyo.

Silva Colomer, Jorge. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Mendoza - Universidad Juan Agustín Maza.

Drovandi, Alejandro. Instituto Nacional de Agua.

Agneni, Emilia. Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA), CCT Conicet Mendoza.

Tagua, Mariano. Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA), CCT Conicet Mendoza.

Lassa, María Silvina. Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), CCT Conicet Mendoza.



Autores

Mussetta, Paula. Doctora en Ciencias Sociales (FLACSO-México). Investigadora Adjunta CONICET - INCIHUSA-CCT-Mendoza.

Jiménez, Luis Fernando. Docente-Investigador universitario. Profesor Emérito UCCUYO (Sedes Mendoza- San Juan- San Luis). Director del Instituto del Agua de la UCCUYO.

Salomón, Mario. Doctor en Desarrollo Local y Territorio por la Universidad de Valencia (España). Magister en Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas por la Universidad Nacional de Comahue. Miembro de la Comisión Nacional Asesora de Ambiente (CONICET).

Quagliariello, Gaby. Licenciada en Gestión de Agroempresas. Magister en Procesos Locales de Innovación y Desarrollo Rural (Universidad Nacional de Mar del Plata). INTA-EEA Junín (Mendoza).

Carmona, Guillermo. Especialista en Derecho Público. Diputado de la Provincia de Mendoza y Secretario de Medio Ambiente. Diputado de la Nación por Mendoza.

Reyes, Malena Lucía. Licenciada en Geografía por la Universidad de Buenos Aires (U.B.A.) Doctoranda en el Doctorado de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (UNCuyo). Investigadora y Docente Universitaria.

Molina, Alberto. Licenciado en Ciencia Política y Administración Pública. Docente e investigador de la Universidad Nacional de Cuyo. Director de INTEGRAR. Consultor internacional y de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación.

Allende, Héctor. Diplomado en Comunicación y Liderazgo. Lidera desde 2008 la Comisión Arquidiocesana de Justicia y Paz de San Juan. Docente.

San Martín, Guillermo. Ing. Agrónomo. M.Sc. in International Agribusiness Universidad de Goettingen (Alemania). Coordinador General de Asoc. de Productores, Empacadores y Exportadores de Ajos, Cebollas y Afines de Mendoza (ASOCAMEN) y Gerente General de la Asociación Tomate 2000.

Soriano, Arturo. Productor agropecuario de cuarta generación, con experiencia en producción de nueces, procesamiento y comercialización en el mercado nacional. Socio fundador y Presidente de la Asociación Frutos Secos de Mendoza.

Viera, Manuel. Ingeniero agrónomo, miembro del Área de Vinculación de la Universidad Nacional de Cuyo, promotor asesor del programa Cambio Rural (MAGyP) y coordinador de la Asociación Frutos Secos de Mendoza.

Fernández, Diego. Contador Público Nacional. Productor apícola miembro y tesorero de la Cooperativa de Colmenares del Tulum (San Juan).

Bonesso, María Fernanda. Licenciada en Economía, egresada de la Universidad Nacional de Cuyo. Magíster en gestión de riesgos económicos y financieros con orientación en ingeniería financiera de la Universidad de Buenos Aires y Magíster en economía aplicada de la Universidad Torcuato Di Tella.

Marty, Graciela. Licenciada en Sociología por la Universidad Nacional de Cuyo y la Universidad Ludwig Maximilian Universität de Munich. Coordinadora institucional de UNICIPIO.

Caparrós, Pablo. Trabaja de manera independiente en asesoramiento sobre agricultura de precisión y agricultura orgánica en diversos proyectos.

Duek, Alicia. Ingeniera Industrial, Magíster en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y Doctora en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible. Investigadora de la Subgerencia Centro Regional Andino (SCRA) dependiente del Instituto Nacional del Agua (INA).

Lana, Belén. Doctora en biología, investigadora asistente del Consejo Argentino de Investigación y Tecnología -CONICET- en el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales -IANIGLA.

Gomez, María Laura. Investigadora Asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas -CONICET- en el Instituto Argentino de Investigación de Zonas Áridas -IADIZA-.

Giandoménico, Eloísa. Médica Oftalmología de planta por concurso del Hospital Ítalo A. Perrupato. Médico Oftalmología de la zona Árida de Lavalle.

Esteves, Alfredo. Doctor Ingeniero. Ingeniero industrial, proyectista instalador de sistemas de energía solar, doctor en arquitectura, investigador del CONICET. Profesor de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Mendoza.

Rauerk, Teresa*. Ex Jefa de la Dirección de Gestión Ambiental de Reúso Hídricos y Plantas Depuradoras Cloacales de la División de Gestión Ambiental del Recurso Hídrico, Departamento General de Irrigación (DGI).

Viola, Maximiliano. Ingeniero químico. Jefe del Departamento de Registro de Contaminación en el Departamento General de Irrigación (DGI).



Introducción

La región de Mendoza y de San Juan atraviesa una crisis estructural de sus perfiles agroproductivos, alta incertidumbre y cambios profundos que mayoritariamente se alinean con la continuación de las complejidades y transformaciones territoriales de varios años. Los gobiernos de la región buscan cómo mantener ritmos razonables de crecimiento de la producción, la inversión y el empleo, de modo de no profundizar los efectos sociales y el cuidado del ambiente. Pero las prioridades de los gobiernos de esta adversa coyuntura no deben conspirar contra la posibilidad de pensar, debatir y construir un sistema agroalimentario sostenible en el mediano y largo plazo, y que nos convoca a diseñar acuerdos institucionales colaborativos en el marco de un dialogo técnico – político fructífero.

El sistema agroalimentario suele estar ausente de manera integral en las políticas y estrategias de los gobiernos, por lo que la Unidad Mixta para el desarrollo y la sustentabilidad del sistema agroalimentario de Mendoza y de San Juan busca colocar a las políticas de Estado y al sistema agroalimentario sostenible en la agenda de la región. Se trata de atender la urgencia y los retos que impone la realidad para no afectar la seguridad alimentaria regional, pero sin perder de vista el horizonte de largo plazo.

Para tal propósito, en el año 2015 se conformó dicha Unidad Mixta con la finalidad de contribuir a la comprensión de las complejidades y transformaciones del sistema alimentario regional (SAR) con visión de largo plazo, derivar sus implicancias para el desarrollo y la sustentabilidad y proponer estrategias de abordaje para fortalecer la formulación de políticas públicas de mediano y largo plazo.

Es por ello, que el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), junto a la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), el Centro Científico Tecnológico Conicet Mendoza, el Instituto Nacional de Agua (INA), la Asociación de Cooperativas Vitivinícolas Argentinas (ACОВI) y la Confederación Intercooperativa Agropecuaria Limitada (Coninagro), vienen trabajando de manera interinstitucional y colaborativa para comprender los procesos de transformación territorial que afectan el desarrollo y la sustentabilidad del sistema agroalimentario regional de Mendoza y de San Juan desde un abordaje complejo, sistémico, integral y situado.

La Unidad Mixta es una plataforma de articulación y coordinación para la gestión de conocimiento como sustento a las políticas públicas para el desarrollo agroalimentario de la región. El espacio interinstitucional está compuesto por profesionales de diversas disciplinas con pertenencia en el INTA, las Facultades de Ciencias Agrarias, Ciencias Económicas, Ciencias Políticas y Sociales, Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo, y por los Institutos Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCIHUSA) y el Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA) del CCT Conicet Mendoza. Además, del INA, ACOVI y Coninagro.

La presente publicación es fruto de múltiples jornadas de reflexión y debate entre diversos actores sociales del SAR. La Unidad Mixta propició un diálogo a través de siete mesas redondas entre 22 especialistas de la región y referentes públicos y privados del sistema agroalimentario para intercambiar conocimientos y experiencias acerca de las condiciones y desafíos específicos del desarrollo y la sustentabilidad agroalimentaria en cuestión. Sin embargo, el abordaje que la Unidad Mixta ha hecho durante este año sobre el Sistema Agroalimentario de Mendoza y San Juan no deja de ser parcial y focalizado.

Siendo así que el foco de trabajo giró en torno al *nexo agua – alimentación – desarrollo territorial*. El cual permitió analizar la interrelaciones e interacciones de estos tres factores críticos, de manera sistémica, tales como, los cambios en las cuestiones ambientales, fenómenos hidro-ambientales y escenarios de cambios climático que afectan –entre otras- a la seguridad hídrica y la producción de alimentos. Asimismo, cómo las dinámicas de transformación en el uso del suelo – y, por ende, del agua – de los territorios de interfaz (urbano-rural, y tierras secas irrigadas y no irrigadas) afectan la competitividad sistémica y la gestión ambiental territorial de los espacios agrícolas periurbanos y la producción de carne en las zonas áridas, y, con ello, a la producción regional de alimentos. Mientras que, en lo respectivo al desarrollo territorial, se avanza sobre las implicancias de las innovaciones tecnológicas, sobre todo las disruptivas a futuro, que potencian la calidad e inocuidad de los alimentos y la eficiencia en la producción y el acceso a los mismos; y finalmente, los mecanismos de gobernanza del sistema agroalimentario y el desarrollo territorial.

El texto brinda una síntesis de los conversatorios realizados durante el año 2021 donde se destacan los hallazgos y resultados que sirven de insumos para definir y priorizar recomendaciones de estrategias y políticas que sustenten la formulación e implementación de políticas públicas para construir un sistema agroalimentario sostenible, resiliente e inclusivo.

Contenido

Introducción	8
Agua, Gobernanza y Sistema Agroalimentario regional de Mendoza y San Juan	12
Introducción.....	12
(Algunas) reflexiones y retos sobre la actualidad de los usos, los actores y las instituciones del agua en Mendoza.	14
¿Existe alguna forma de gobernanza en la gestión del agua de riego en la Provincia de San Juan?	21
El proceso de descentralización del Agua en Mendoza: Análisis reflexivo y visión futura.....	27
Diversos aspectos del agua en los ambientes no irrigados: datos, reflexiones y aprendizajes.	34
Ordenamiento Territorial y Gobernanza en el Contexto del Sistema Agroalimentario Regional de Mendoza y San Juan.....	39
Introducción	39
La nueva institucionalidad que incorpora la Política de Ordenamiento Territorial y usos del suelo en Mendoza a su estructura orgánico-funcional	41
Desafíos para el Ordenamiento Territorial en Mendoza: las prácticas efectivas de participación ciudadana.....	48
La institucionalidad territorial de la provincia de Mendoza. ¿Está en funcionamiento?	57
La experiencia ciudadana de participación en el Acuerdo-San Juan.....	62
Conclusiones	67
Relaciones de gobernanza en cadenas productivas del Sistema Agroalimentario Regional.....	69
Introducción.....	69
La Asociación Tomate 2000 en la Región de Mendoza y San Juan	71
Del clúster a la Asociación de Frutos Secos de Mendoza	77
La Cooperativa de Colmenares del Tulum-San Juan.....	86
Conclusiones	92
Experiencias innovadoras en torno a los Espacios Agrícolas Periurbanos	94
Introducción	94
Experiencia Agrojusto	96
Experiencia UNICIPIO	101
Revalorización del <i>terroir</i> en vías de extinción en Luján de Cuyo, Mendoza..	104

Conclusiones	106
Calidad y disponibilidad de los recursos hídricos: arsénico en el agua y estudio de caso de áreas de cultivos restringidos especiales	107
Introducción	107
Reúso agrícola de efluentes	104
Evaluación de la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos en determinadas regiones mediante el uso de técnicas hidroquímicas e isotópicas	120
Contenidos de arsénico en el agua subterránea de Mendoza	131
Conclusiones	140
Origen, efectos y remediación de la presencia de arsénico en el agua	141
Introducción	141
Evidencias y sospecha de H. A. C. R. E en la Provincia de Mendoza	143
Destilación solar y su aplicación en la mitigación de sales en exceso de agua para la alimentación	148
Conclusiones	153
Aspectos generales y gestión de áreas de cultivos restringidos especiales ACRE de Mendoza	154
Introducción	154
Riego con aguas residuales, una alternativa frente a la sequía	156
Experiencias de Reúso en Mendoza. Formación y Funcionamiento de las ACRE	167
Conclusiones	176
Consideraciones finales	178



Agua, Gobernanza y Sistema Agroalimentario regional de Mendoza y San Juan

Introducción

La Unidad Mixta inició su Plan de actividades 2021 confirmando la necesidad de alentar y ampliar el diálogo entre especialistas y referentes públicos y privados en torno a algunos de los temas estratégicos del Sistema Agroalimentario Regional de Mendoza y San Juan. El primero de los temas acordados se centra en la relación de dos de sus componentes más críticos y dinámicos: Agua y Gobernanza.

Las exposiciones que los expertos desarrollan en este capítulo están relacionadas con los usos, los actores y las instituciones del agua; con las formas de gobernanza en la gestión del agua de riego; con el proceso de descentralización en su gestión y finalmente con algunos aspectos del agua en ambientes no irrigados. Aunque las presentaciones toman siempre como referencia espacial alguna de las dos provincias, el diálogo y el intercambio se ha realizado sobre la idea de una problemática compartida regionalmente, con las lógicas particularidades.

Hay coincidencias básicas que confirman que, el agua es una sola, el balance hídrico es la herramienta de gestión que permite abordar el déficit del recurso desde una gestión integrada y con el soporte de una nueva institucionalidad con una visión más democrática y participativa de la gobernanza del agua.



(Algunas) reflexiones y retos sobre la actualidad de los usos, los actores y las instituciones del agua en Mendoza.

Paula **Mussetta**¹

Esta presentación no se basa en resultados de una investigación, sino que la idea es hacer algunas reflexiones desarrolladas a lo largo de la experiencia de años de trabajo y de otras investigaciones sobre la gobernanza.

Dos aclaraciones antes de empezar. Vamos a hablar de gobernanza del agua, pero cuando hablemos de agua nos vamos a referir solamente al agua para el sistema agroalimentario; no perdamos de vista que el agua para el sistema agroalimentario es parte de otras aguas que corresponden a otros subsistemas en la sociedad hídrica mendocina. En segundo lugar, cuando hablemos de los problemas del agua referidos al sistema agroalimentario no vamos a estar considerando otros problemas que son del sistema agroalimentario que no están vinculados al agua y que exceden el problema del agua; es decir, el agua no es la totalidad del problema del sistema agroalimentario. Dicho esto, aunque parezca obvio, sirve para que estemos enfocados en la partecita del gran problema del que estamos hablando y para no perder de vista la idea de sistema.

¹ Doctora en Ciencias Sociales (FLACSO-México). Investigadora Adjunta CONICET - INCIHUSA-CCT-Mendoza. Profesora Adjunta de la Cátedra de Formación General y Extensión Rural de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCuyo.



Comencemos con una definición sobre gobernanza, sus alcances y limitaciones. Para hablar de manera rápida y sencilla, es un enfoque conceptual proveniente de las Ciencias Políticas, que trata de una manera de analizar el gobierno de “algo” y ese algo puede ser de lo más variado. A esa manera particular de analizar “ese gobierno de algo” le interesan en especial las instituciones formales, normativas de todo tipo y la legislación en general, pero también las prácticas informales, las redes de relaciones entre sujetos y además le importa a la gobernanza tener en cuenta la manera de mirar cómo se gobierna algo: las relaciones de poder. La gobernanza es un concepto y como tal tiene potencialidades y limitaciones. Una de sus mayores potencialidades es el de habilitar el componente democrático del gobierno porque se supone que teniendo como anclaje la participación de la ciudadanía en ciertas tomas de decisiones, debería hacerse cargo y lidiar con la pluralidad social, cosa que, por supuesto, no siempre logra; pero en términos conceptuales allí encontramos su gran potencialidad. Tiene muchas otras potencialidades, pero la idea es no detenernos demasiado en su conceptualización.

La gobernanza también tiene algunas limitaciones y me gustaría detenerme brevemente en dos. Una de las limitaciones de este enfoque es que no nos previene de caer en lugares comunes que solemos encontrar, cuando hablamos de los problemas de gobierno y de la gestión. ¿Cuáles son esos lugares comunes? Con alguna frecuencia científicos sociales, politólogos y sociólogos caemos en la tentación que cuando hay algún problema en la gestión de algo tendemos a recomendar mejores instituciones, a cambiar las instituciones, a cambiar las normas, a hacer nuevas leyes y creemos que con eso ya encontramos la solución para todo. Esa no es la solución y hay que estar alerta porque la gobernanza no nos previene de caer en esto y tenemos que impedir recomendaciones vacías. Por otra parte, al ser un concepto muy propio de las ciencias sociales y hablando de la gobernanza del agua, podemos llegar a perder de vista el componente natural, el componente físico del agua. Entonces, cuando hablemos de gobernanza del agua, reconozcamos que siempre la gobernanza del agua tiene que estar enmarcada en una relación agua-sociedad, en donde todo lo que pase por el agua tiene un componente humano que lo determina fuertemente y la sociedad en la que vivimos está también determinada de múltiples maneras por las relaciones hídricas.

Ahora bien, ¿agua o aguas?



Estamos acostumbrados a pensar que el agua es una sola, H₂O es igual a agua; sin embargo, esta una de las primeras reflexiones que quiero traer: cuando hablamos de gobernanza del agua quizás no podamos asegurar y seguir

sosteniendo que el agua es una sola agua, a pesar de que sabemos que la gestión integral de los recursos apunta hacia eso, que el agua es un todo. Sin embargo, vamos a desarrollar y argumentar porqué creemos que cuando hablamos de gobernanza del agua no hay un solo tipo de agua. Cada tipo de agua, en Mendoza particularmente, articula un tipo de gobernanza. Hay distintas aguas y distintos tipos de gobernanza de agua. Y ¿por qué les podemos llamar gobernanzas de agua?, porque articulan los componentes propios y básicos de un sistema de gobernanza, actores, dispositivos institucionales, en este caso infraestructura y formas del recurso. Entonces hablar de formas distintas de agua nos lleva a hablar de distintas formas de gobernanza. Necesitamos, o vamos a hacer un repaso histórico muy breve, para marcar con claridad a qué nos estamos refiriendo con estas distintas gobernanzas del agua.

Si nos retrotraemos a finales del siglo XIX podemos decir que la gobernanza del agua que da origen a esta sociedad hídrica es la misión hidráulica, un paradigma, una manera de entender la forma de gestión del agua. La misión hidráulica también llamado el paradigma del Leviatán hidráulico, es ese Estado dominante, central, que en un marco de formación de los Estados regionales, provinciales y nacionales se proponían como misión, domar el agua, vencer el desierto. Es la época de las grandes obras de infraestructura, porque la idea era generar los oasis de riego y administrar lo mejor que se pudiera la oferta de agua para el desarrollo agrícola como gran bastión al que se quería llevar a la región de Cuyo. Es el momento en donde se gesta el sistema de derechos de agua asociados a la tierra, la entrega de tierras a los colonizadores en parte de pago, en algunos casos, por sus obras de infraestructura. Se otorgaban tierras, a la vez que estas venían con derechos, y así se fueron gestando los oasis. El agua estaba muy marcada con una función productiva, orientada a la producción, no el agua en otros sentidos.

Más recientemente y gestado por ese gran paradigma de la misión hidráulica -vigente hasta hoy- podemos mencionar al paradigma o a la gobernanza de los canales y las acequias.



Es la gobernanza que principalmente se ocupa de distribuir el agua superficial, en donde Mendoza tiene una posición de vanguardia si hablamos de gobernanza y de participación social, porque desde muy temprana época las asociaciones de usuarios son un pilar fundamental de esta gobernanza del agua superficial. Es también gobernanza porque tiene una legislación propia y, en términos de recursos hídricos y condiciones, la gobernanza de los canales y de las acequias hoy está mucho más expuesta a las variaciones en la disponibilidad de agua, producto del cambio climático. Pero también se sigue basando en esta función productiva del agua como motor y narrativa desde donde sostenemos la Mendoza agrícola.

Ahora bien, ¿qué ha pasado luego, en el tiempo? A esta gobernanza de los canales y de las acequias se le superpone una gobernanza que podríamos llamar la *gobernanza del agua subterránea*, la gobernanza de los pozos, que también es una gobernanza porque tiene sus propias normas, sus propios actores, que no necesariamente coinciden con los de la otra gobernanza. El otro sistema de gobernanza, tiene su propia normativa y tiene unas características particulares porque supone que puede sortear por ahora de mejor manera estas variaciones en la disponibilidad del agua. Sigue teniendo un rol muy importante en la función productiva del agua -eso no varía- pero aparece otro eje importante, que está en línea roja, y es que la emergencia hídrica se convierte, esta emergencia hídrica que veníamos teniendo después de 10 años pasa a ser nuestra nueva normalidad.

Entonces, el sistema de la gobernanza del agua subterránea empieza a ser cada vez más determinante en el abastecimiento del sistema agroalimentario. Y como vemos, tiene ciertos impactos, sostener esta doble gobernanza de las acequias y del agua subterránea tiene ciertos impactos, no siempre positivos sobre el sistema de gobernanza más general; no siempre son sinérgicos, sino que producen diferencias insalvables entre usuarios y producen las desigualdades que conocemos. Enuncio algunos de los impactos: sobre la calidad de los acuíferos porque el agua subterránea termina siendo planteada como la única posibilidad, entre signos de preguntas, como la única opción para obtener más y mejor agua, y a veces también para obtener el agua suficiente para seguir produciendo en los niveles necesarios.



Tiene otro impacto, que marca esta desigualdad entre quienes acceden o no, porque está mediada; su acceso es restringido porque depende de capacidades económicas de quien tiene que acceder, de la disponibilidad del recurso en sí, no es posible extraerla en cualquier lado, y de las normativas, depende de los permisos para acceder, entonces es restrictiva en estos sentidos. También, tiene impactos sobre el acuífero y sobre los territorios, en particular: si bien permite la extensión del oasis y la producción en otras áreas, tiene impactos sobre las áreas tradicionalmente cultivadas, como es el caso del Valle de Uco cuándo se cultiva en altura: los efectos cuenca abajo, que generan el uso de los suelos más arriba.

Entonces podemos decir que el uso del agua subterránea en esos lugares transfiere vulnerabilidades de unos sectores a otros. Tiene también un impacto en el que genera poco incentivo o débil incentivo para desarrollar mecanismos atados a la demanda, o para mejorar la demanda. Los ensayos de gestionar la demanda están más atados al agua superficial que al agua subterránea. Y, por último, quiero mencionar que en estos impactos de la doble gobernanza no hay que olvidar el rol clave que ha tenido el balance hídrico, como herramienta de gobierno, como un intento por acercar esas dos gobernanzas, un intento que ha quedado a mitad de camino porque no ha llegado y no se ha podido avanzar, como todos sabemos, en la ejecución y en la reasignación de aguas y de derechos que el balance hídrico proponía como herramienta de gobierno. Hasta acá los problemas de la doble gobernanza de las acequias y de los pozos.

Para finalizar, quisiera mencionar otro aspecto derivado de pensar en la gobernanza del agua: el gran tema de la participación social en los sistemas de gestión de agua. ¿Por qué importa la participación social? ¿Por qué es importante la participación en los sistemas de gestión del agua? Porque el agua es un asunto demasiado importante como para que lo dejemos solamente en manos de los políticos y técnicos o de los científicos. Los políticos sabemos que están con sus propias agendas, sus propios ritmos y a veces no tienen la sensibilidad para atender los problemas que realmente está demandando la sociedad. De manera similar los científicos, porque a veces tienen ideas muy buenas, pero están lejos del pulso social. Entonces la participación social, en la cuestión del agua, está ahí como para marcarle el pulso a los problemas que realmente deberían estar en agenda en ciertos momentos de la historia de una gestión del agua.



Y en el caso particular de Mendoza, la participación social nos trae a la memoria la cultura del agua, de la Mendoza agrícola, que todos los que han pasado por la escuela en Mendoza la traen consigo... es parte de la identidad mendocina.

Los que no fuimos a la escuela en Mendoza la aprendimos de grande y nos sorprendimos, pero esta memoria larga del agua gesta un sistema de participación social muy propio.

Pero no sólo una memoria larga sino también tenemos una memoria más reciente –corta- de la participación social en la gobernanza del agua, que es la de la conflictividad del agua; que ha tenido logros visibles e indudables hacia la protección del agua; pero, sin embargo, esta memoria corta de la conflictividad del agua producto de la gobernanza del agua o que pensar en un sistema de gobernanza de agua ya habilita, nos tiene que prender algunas alertas, y es que si bien los logros no están puestos en duda si es importante entrar a revisar algunos aspectos. Esta conflictividad del agua, propia de Mendoza, -por conflictividad me estoy refiriendo a la participación social, a los actores que defienden el agua- opaca otras discusiones hacia adentro de los usos del agua. Se ha dedicado mucho, por ejemplo, a proteger las fuentes de agua, a proteger la cordillera, la nieve, el agua pura, que no es poco; sin embargo, este escudo protector que ha servido para defender el agua frente al avasallamiento de otros usos no permite que se den hacia adentro los debates acerca de la sustentabilidad del agua o los usos más ambientales del agua. Entonces esta participación nos trae otra mirada y si bien tenemos que la participación es el reto por donde creemos que es necesario hacer plural y hacia dónde debe orientarse el sistema de gobernanza del agua, es necesario revisar hacia adentro como problematizar y como conflictivizar estos usos agrícolas del agua, temas que solamente están conflictivizados hacia afuera.

Los retos los queremos dejar planteados acá, que los diálogos siempre los necesitamos, siempre son necesarios, es el punto hasta dónde queremos llegar, pero no olvidar nunca lo que pongo en el primer párrafo y en el último especialmente: *sí queremos hablar de participación tenemos que hablar de una participación en igualdad de condiciones, no pretender participaciones forzadas y cuidar esas desigualdades de poder a la hora de marcar las bases de una participación.*



Por otra parte, si hablamos de participación y de gobernanza del agua, no olvidar que el agua no es una sola, no solamente porque hay una gobernanza del agua superficial y otra del agua subterránea, que creemos que debería estar mucho más integrada y no fragmentada como lo está hoy, sino porque el agua no es una sola en tanto tiene valores y sentidos diferentes para diferentes actores y diferentes grupos, y muchas veces algunos de estos sentidos o valores del agua son puestos como de manera superior a otros y otros son deslegitimados por ser poco técnicos, poco científicos, sin tener en cuenta que provienen de marcos culturales, epistémicos y simbólicos diferentes.

¿Existe alguna forma de gobernanza en la gestión del agua de riego en la Provincia de San Juan?

Luis Fernando **Jiménez**²

Voy a hacer una síntesis de lo que he observado durante muchos años en San Juan, básicamente, cómo se ha resuelto el problema hídrico. Sin entrar en detalles de lo que San Juan representa en la región y el manejo hídrico de San Juan que no es exactamente igual que el de Mendoza -tiene algunas similitudes pero no es exactamente igual- diría que San Juan está caracterizada por dos fuentes de agua principales: el río Jáchal, que es un río del norte de la provincia muy pequeño, donde están alojadas las mineras en la cuenca superior y que actualmente están explotando a cielo abierto mineral de oro, plata y cobre y el río San Juan, que es el más importante, un río de alta variabilidad hidrológica con caudales que varían de 600 metros cúbicos por segundo a 16 metros cúbicos por segundos. Es uno de los ríos más indómitos de la cordillera argentina. Luego tenemos un distrito que es Valle Fértil, que se riega básicamente por lluvia porque es una zona ligada al bosque chaqueño, que no tiene ríos principales.

² Docente-Investigador universitario. Profesor Emérito UCCUYO (Sedes Mendoza - San Juan - San Luis). Secretario de Investigación y Vinculación Tecnológica de la UCCUYO. Director del Instituto del Agua de la UCCUYO.



Me voy a referir básicamente a la pequeña historia del río San Juan para comprender el problema de la gobernanza, que hemos detectado en San Juan, vinculado al manejo del recurso hídrico. Así como en Mendoza, San Juan también se organizó como una sociedad hidráulica en el siglo XIX y en el XX y se realizaron muchísimas obras hidráulicas.

Tiene aproximadamente 1.200 kilómetros de canales impermeabilizados y unos 700 kilómetros de drenajes artificiales y tiene tres diques construidos sobre el río San Juan; es decir tres presas con centrales hidroeléctricas y una en construcción, o sea que va a tener cuatro presas. La primera que se construyó en el río San Juan, la presa Quebrada de Ullum, la presa cabecera, se usó para regular el río San Juan en ese esquema de variabilidad tan amplio que les mencionaba y esa presa con su capacidad de embalse permite asegurar un 85%, un 87% de la garantía hídrica anual de todos los derechos de agua que tiene otorgados el Valle de Tulum, Ullum y Zonda que es la zona de influencia del río San Juan. Con la construcción de los otros dos diques, que ya están funcionando, asegura en total un 95% de la garantía de riego. Y el cuarto dique, que está en construcción -El Tambolar- aseguraría el 98% de garantía de riego. A pesar de todo, de estas obras de infraestructura que han costado mucho dinero, podemos decir que San Juan está en una crisis hídrica muy grave, justamente por problemas de gobernanza, o de no gobernanza, según mi opinión. Para comprender un poco más en detalle este tema voy a contar una pequeña anécdota sobre el estudio de factibilidad, de la presa Quebrada de Ullum, porque he tenido la oportunidad de participar durante 40 años en los estudios de factibilidad de todas ellas. Además, poseo esa experiencia vivida personalmente en la presa de Ullum. En este caso, cuando se diseñó ya se sabía que había que mejorar la gobernanza, se sabía que el código de aguas vigente, que era del año 1928, había cumplido su ciclo, aunque se había logrado que participaran los usuarios a través del Consejo de Regantes. Había cumplido su ciclo, ¿por qué se sabía? porque había que utilizar el agua y distribuirla con mayor eficiencia determinando el uso consuntivo de los cultivos y entregándola por volumen, porque una cosa era asegurar los derechos de agua asociados a la propiedad de la tierra y otra cosa era como se valorizaba económica y socialmente el agua, y para valorizarla había que definirla y entregarla por volumen.



En ese momento, con participación del INTA y de otras organizaciones se diseñó una reforma del Código de Aguas en el año 1974, con patrocinio del Banco Interamericano de Desarrollo, que solamente agregaba un artículo o pretendía agregar un artículo modificatorio al Código de Aguas vigente y que era la identificación de un coeficiente efectivo de entrega, o sea que debían coexistir dos coeficientes de riego: el coeficiente único de riego que era el que aseguraba los derechos de agua a los regantes, 1,3 litros segundo hectárea año, que nosotros creíamos que le daba una gran rigidez a la gobernanza; y el que se proponía agregar, que era un coeficiente efectivo de entrega manteniendo los derechos pero entregando el agua en función de la superficie plantada, el cultivo que tenía y el tipo de suelo. De esa manera se agregaba además un sistema tarifario de premios y castigos que permitiera premiar o castigar a aquellos que usaban bien o mal el agua.

Esa propuesta dio origen a un gran programa de obras complementarias de la presa Quebrada de Ullum, del cual participó fundamentalmente el INTA.

Se reformuló prácticamente el INTA de San Juan. Ese programa tenía previsto, además de la reforma al Código de Aguas, una colonización de 4.500 hectáreas para utilizarlas como efecto demostración de cómo mejorar los sistemas de riego, tanto la distribución por turno como el sistema de riego en finca y especialmente mejorar el grado de participación de los regantes en el sistema.

Ese proyecto se empezó a ejecutar, ocurrió el golpe de estado de 1976 y cayó el proyecto por una razón política: el gobierno nacional de facto, consideró que el equivalente hombre por hectárea que tenía ese proyecto era muy alto y por lo tanto no merecía un financiamiento público para su desarrollo, desconociendo un sinnúmero de otras cosas, entre ellas que todas las obras de infraestructura hidráulica se hacían con fondos públicos, no con fondos privados, en la historia por lo menos de San Juan y creo que de Mendoza también en gran medida. Por lo tanto, ese proyecto original se abortó a medio comenzar y se reformuló en el 78 con una reforma parcial, se completaron obras de impermeabilización de canales, obras de drenaje y se completó el estudio de suelos y drenaje; un estudio muy importante que creo que no tiene ninguna otra provincia en el país, identificando los suelos a nivel de detalle, justamente para poder implementar una nueva planificación de la entrega del agua.



Además en ese año, se realizó una reforma del Código de Aguas que fue más conservadora que la que había en el año 1928, que hoy está vigente -la Ley 4392- que eliminó todos los derechos accidentales, fortaleció como único derecho y único coeficiente el mencionado anteriormente de 1,3 litros segundo hectárea año, y en el artículo 127 puso una restricción muy concreta que impidió e impide directamente que existan coeficientes diferenciales para la entrega en finca en función del uso consuntivo de la superficie plantada efectivamente.

A partir de ahí San Juan diseñó tres presas con sus centrales hidroeléctricas asociadas, construyó el dique de Ullum, con su presa y central, Punta Negra, Caracoles y ahora Tambolar, en un escenario donde prácticamente no se puede modificar la estructura agrícola, con una rigidez muy grande. Desde nuestro punto de vista este es el análisis crítico más importante al esquema de gobernanza. ¿Y por qué ocurrió todo esto? justamente porque no había participación efectiva de los regantes, porque si la hubiese habido, más allá de la acción equivocada o no del gobierno militar, se hubiera replanteado el problema. Entonces se han tenido que hacer cuatro estudios de factibilidad económica para su financiamiento externo de las presas en cascada del Río San Juan, obras de infraestructura que, a valores de hoy, cuestan USD 5.300 millones, y se han tenido que justificar esas obras fundamentalmente, hasta que no se mejore la gobernanza del agua, por el lado de la hidroelectricidad, fortaleciendo los diseños en función de la producción de energía hidroeléctrica.

Hoy entonces aparecen dos conflictos conjuntos: uno la falta de gobernanza sobre el problema original de aplicación del agua de riego y el otro porque empiezan a competir fuertemente la producción de hidroelectricidad con la agricultura. Asimismo, hay un tercer componente ambiental muy importante, que tiene que ver con que la construcción de los tres diques, que ya han producido efectos: prácticamente anuló la recarga natural del río San Juan sobre el acuífero subterráneo, que está interrelacionado con el río San Juan. Actualmente estamos proponiendo el sinceramiento de esta situación, para tratar de identificar una sola cuenca del río San Juan, la cuenca superficial junto con su acuífero subterráneo que está recargado por las recargas, sobre el lecho del río San Juan, y sobre el excedente de riego que se vuelca a los acuíferos superficiales, contaminando bastante las aguas subterráneas.



Como se observará, se ha producido un desequilibrio ecológico muy importante porque si pretendiéramos, en la crisis hídrica que tenemos actualmente más la que se va a profundizar por el cambio climático, utilizar intensamente el acuífero subterráneo nos encontraríamos que no tenemos un mecanismo de recarga que vaya compensando en el tiempo la explotación de ese acuífero. Por lo tanto, los niveles de desequilibrio que estoy sintetizando en esta presentación de la situación sanjuanina, son bastante grandes.

En nuestra opinión, hay dos o tres componentes principales que influyen: uno es la falta de gobernanza del agua, entendiendo que no es el gobierno el que tiene la exclusiva responsabilidad que funcione un plan o un sistema, sobre todo un sistema tan complejo como éste. Es el gobierno, es la sociedad, son los usuarios, los profesionales que asesoran a muchos usuarios, las organizaciones intermedias, los gremios de empresarios, etcétera, que tienen que tomar conciencia de la importancia que tiene participar, no solo en la planificación, sino también en la toma de decisiones, porque en función del resumen que he tratado de hacer, lo que se pone en evidencia es la falta de participación en la toma de decisiones. Siempre la toma de decisiones la realizó una sola persona, ahí es donde se cometen los mayores errores. Entonces el tema de la gobernanza es uno de los factores principales. El segundo tema que quiero mencionar, es el problema de la no valorización económica y social del agua. La gente no tiene claro el valor económico y social del agua, entendiendo por tal que estando en un desierto se debe considerar, en términos económicos, el concepto de productividad marginal, así como el costo marginal, destacándose que ambos intervienen en forma muy directa en esa valorización.

Cada vez que hemos intentado plantear cuánto vale el agua, cuánto le cuesta a la sociedad, cuánto cuesta disponerla en tiempo y forma y cuánto se paga por el agua; se ha producido un gran conflicto; porque evidentemente está muy arraigado el concepto que, por lo menos en el agua de riego, el agua es inherente a la propiedad. Entonces, en estos momentos por esta situación de la no valorización económica del agua hay un gran abandono de fincas de pequeñas superficies, por efecto de la crisis hídrica, así como económica, observándose que muchas de ellas son utilizadas para negocios inmobiliarios, donde el concepto de agua queda absolutamente desconocido fuera del análisis de la realidad.



Si tuviéramos valorada la tierra productiva con el agua asociada, pero por metro cúbico de agua utilizado y le diéramos valor al metro cúbico de agua utilizada y lo usáramos como un indicador económico y social, probablemente muchas de las decisiones serían distintas.

Se modificarían muchas acciones públicas y privadas respecto del uso de la tierra, su sostenibilidad y productividad económica y social. Hoy se abandonan pequeñas propiedades, destacando que hace 30 años atrás había 7.500 productores, con un tamaño promedio de 5 hectáreas y actualmente hay 3200.

Existe un desequilibrio muy grande, provocado por el desconocimiento del valor económico y social del agua y, por lo tanto, creemos que, en esto de mejorar la gobernanza, además de usar técnicas de incremento de la eficiencia de uso del agua, también hay que incluir el tema tarifario. Otro componente que tiene que actuar como un catalizador para la aplicación de nuevas tecnologías, para el uso racional del agua de riego porque es la única manera que la sociedad empiece a comprender que estamos en una zona muy frágil y que esa fragilidad va a incrementarse con el tiempo, en función de la crisis provocada por el cambio climático y también influirá sobre la seguridad alimentaria, sobre el aprovechamiento adecuado del territorio y, por supuesto, va a incrementar los desequilibrios sociales.

Por lo tanto, entendemos que los componentes principales para mejorar la gobernanza serían: asegurar un mayor nivel de información ya que en general los gobiernos tratan de ocultarla y no de agregar información continua, sobre todo técnica, científica; realizar el análisis económico y social del uso del agua de riego, todo ello asociado a tarifas; y por supuesto mejorar los mecanismos participativos, que ya se explicaron con profundidad. También los sectores profesionales, científicos y técnicos de la región tenemos una gran responsabilidad: si bien no tenemos la responsabilidad de la decisión sí la tenemos en la formación, la capacitación y colaborar en la comprensión del problema, y para eso me parece que una propuesta interesante para incorporar al temario de la Unidad Mixta podría ser trabajar sobre el proyecto de una Agencia Regional de Recursos Hídricos, que mire el problema de la región, no de una provincia, o de un distrito aislado.

Mario **Salomón**³

Voy a dar una visión de la gestión política pero basada en aspectos técnicos y concretos sobre la gestión del agua. Trataré de concretar una exposición haciendo un análisis reflexivo sobre un proceso de descentralización administrativa que aún continúa, que cumple 30 años, que tiene marchas y contramarchas pero que creo que es importante porque, a pesar del tiempo transcurrido, nos va a posibilitar definir hacia dónde vamos, apoyados en el tema de gobernanza, como un proceso de interacción entre actores gubernamentales y no gubernamentales.

Cuando se lee a Galileo Vitale en el año 1941, en esa emblemática obra que es “Hidrología Mendocina”, habla de la gestión del agua y la plantea como gestión del conflicto. En realidad, cuando uno analiza y ve cómo estos conflictos se van incrementando a partir de la cantidad y diversidad cultural, social y económica de los usuarios comprende su significado.

³ Doctor en Desarrollo Local y Territorio por la Universidad de Valencia (España). Magister en Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas por la Universidad Nacional de Comahue. Experto en detección y mapeo de procesos de desertificación (PUMA), en Evaluación de Tierras (FAO) y Especialista en Organización y Ordenamiento Territorial (UNCuyo). Docente de grado y posgrado e investigador categoría III (UNCuyo). Miembro de la Comisión Nacional Asesora de Ambiente (CONICET).



Vamos a hablar de usuarios y de regantes en este proceso de descentralización hídrica que tuvimos en la provincia de Mendoza, -ahí veo a mi gran amigo Hugo Albrieu, también a Daniel Massi y a otros colegas que fueron partícipes de este proceso- y creo que el tema hay que basarlo a partir de estas tensiones y conflictos que dieron lugar a este proceso. Estos conflictos justamente requirieron de soluciones y de organización para poder aplicar todos estos acuerdos.

En el caso de Mendoza, veníamos con un proceso de centralización administrativa muy fuerte desde la década del 50 hasta el 90. El contexto de partida que tuvimos era de transición democrática; llevábamos apenas menos de una década del primer gobierno democrático y de la asunción del segundo, con hiperinflación y con una inestabilidad política, social y económica bastante significativa. En esa época aparece la Ley de Reforma del Estado, junto a la de Emergencia Económica y también la Ley de Convertibilidad. Con la ley de Reforma del Estado en realidad se planteó que todo lo que era estatal y se pudiera pasar al sector privado había que hacerlo. En ese momento el Banco Mundial, el BID, la CEPAL y otros organismos multilaterales empezaron a plantear la privatización de los servicios de agua. Nosotros tuvimos una muy triste experiencia con el servicio de agua potable y cloacas con SAUR, con los franceses. También hubo casos muy complicados como, por ejemplo, con las agencias de agua en Salta (AGAs), donde fue un fracaso rotundo la privatización del agua de riego, sobre todo para pequeños y medianos productores que fueron afectados enormemente.

En Mendoza teníamos una administración y una gestión de agua extremadamente atomizada: más de 750 inspecciones de cauces y organizaciones de usuarios. Hubo un proceso de unificación que se inició en la década de los ochenta y una centralización administrativa estatal desde 1950 hasta 1990 muy feroz. La gestión del agua en Mendoza, a través de un organismo extra poder -el Departamento General de Irrigación- con la doble descentralización de las inspecciones de cauce del gobierno provincial, tenían la particularidad que estaban total y absolutamente descentralizadas y manejadas por el Estado; o sea en este caso una pérdida total de protagonismo por parte del usuario en las decisiones; teníamos un 18% de recaudación, la desinversión era extremadamente marcada, se caía todo a pedazos, 750 inspecciones de cauce, como les decía, y había una intervención implícita del Ministerio de Obras Públicas sobre el Departamento



General de Irrigación. Recuerdo que el ministro de Obras Públicas le daba un adelanto de fondos a Irrigación para poder subsistir.

Era una situación bastante compleja y estaba en ese momento la posibilidad de tercerizar la administración del agua. Había macro políticas que planteaban que se debían privatizar los servicios de agua o había que dejar a los privados lo que podía descentralizarse.

En este sentido, Mendoza fue señora en la descentralización porque los servicios eléctricos, los servicios de agua potable, la vitivinicultura, fueron muy importantes porque se hizo justamente un proceso de desconcentración y descentralización significativo y entre ellos apareció el tema del agua. Y hubo un comienzo de este proceso de descentralización, en el gobierno de Rodolfo Gabrielli, cuando se plantea una propuesta mixta; es decir, que las organizaciones de usuarios pudieran tener el rol que la constitución había planteado y fortalecer ese mecanismo de participación en la gestión. En lugar de plantear una privatización a secas, a través de determinadas empresas de servicios, era darles a los usuarios lo que establecían los principios constitucionales de 1916 y la Ley de Aguas de 1884. Era optimizar esa prestación del servicio transfiriendo, información, recursos humanos y materiales y evitando la burocracia en la que estaba inmerso el sistema. También dar equipamiento y recursos humanos para hacer mejor las funciones, mejorar la preservación en la calidad del recurso hídrico y dar capacidad y asistencia a los productores.

¿En qué se basaba este contrato? en decir busquemos la fuerza de la institucionalidad pública de estos organismos que no son estatales y démosle dinamismo al sector privado a través de esas estructuras administrativas mixtas, que en este caso eran las macro inspecciones o las asociaciones de inspecciones de cauce, que eran entes de segundo grado y que tenían dinamismo y un ámbito de actuación empresarial.

A partir de este proceso de descentralización que comenzó en 1991 surge la ley 6.405, que sería un hito en la historia de la gestión hídrica en Mendoza, porque fue una ley aprobada por unanimidad que convalidó el proceso de descentralización planteado. Y en su artículo 17 -que rescato para poder decir si se cumplieron los objetivos de descentralización- tenía tres aspectos fundamentales vinculados a la prestación del servicio: cumplir aquellas funciones de asistencia, promoción y coordinación en forma subsidiaria y dar un estímulo a la realización de actividades afines, porque, como bien se ha dicho, una cosa es la gestión del agua y otra es la gestión del recurso hídrico.



La gestión del agua, desde el punto de vista sectorial, ya sabemos de qué se trata, pero la gestión del recurso hídrico, donde además tenemos el soporte físico biológico y el sistema socioeconómico, es un concepto de mayor integralidad.

Si se hace un análisis del artículo 17 de la Ley 6.405 de 1996 ¿qué podemos señalar sobre estos tres puntos de servicio, asistencia y actividades? El servicio era pésimo, estaba concentrado en el Departamento General de Irrigación, era despersonalizado, la atención era inadecuada, había escasa territorialidad en ese manejo y conservación del sistema hídrico. La burocracia y la tecnocracia cambió hacia criterios de optimización con esta propuesta de descentralización y apareció un actor organizado que eran los regantes; esa Junta de Regantes inicial para poder discutir por primera vez los programas de distribución hídrica. Ingresé en Irrigación en 1980 y una de las primeras funciones que tuve fue hacer el presupuesto y los cuadros de turnos para los regantes, sin ninguna participación; el inspector era una figura decorativa. Por ahí siento cuando a veces se habla en Mendoza tanto de la gestión y la participación y no hay nada más lejos de la realidad. Tocamos fondo, entre el año 50 y el 90; en lo que fue la gestión realmente hubo una expansión hidráulica extraordinaria y un conocimiento técnico inmenso, pero puedo asegurarles que en el tema de la descentralización o del manejo genuino hubo una debacle.

El segundo tema, la asistencia. Hubo una implementación de asistencia, una promoción y coordinación de planes a las inspecciones de cauce que fue muy importante. Se planteó además que toda obra mayor tenía hasta un 15% de porcentaje de componentes blandos para mejorar la gestión. Justamente de los de los organismos multilaterales, se dejaba un 15%, y esto fue administrado a través de las inspecciones de cauce y tuvo un efecto multiplicador muy bueno. Se hicieron muchísimas obras y hasta ahora se hacen obras por administración, inclusive hemos postulado a innumerables proyectos especiales del INTA, posibilitando una mayor autonomía para el gerenciamiento hídrico y una mayor organización para contar con recursos propios y administrar mejor. Por eso, cuando hablamos de gobernanza, nos referimos a la necesaria organización para resolver los conflictos y dar solución y cobertura a las demandas.

En cuanto al tercer punto sobre las actividades, hubo marchas y contramarchas, porque justamente acá se planteaba la generación de actividades afines para un mayor desarrollo socioeconómico regional.



Lamentablemente la resolución que pretendió en ese momento reglamentarla -la Resolución 744- vulneró el espíritu de la Ley 6.405 y hubo que hacer desde las organizaciones de usuarios una acción procesal administrativa.

Por primera vez, las organizaciones de usuarios en conjunto presentaron un recurso de alzada, una revocatoria para evitar el retroceso en aspectos constitucionales como el artículo 187 de la Ley de Aguas que dice que ninguna ley afectará a los usuarios de ser autónomos y autárquicos, elegir sus autoridades y manejar sus rentas.

Por otro lado, la Ley 23.877 de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica, nos permitió presentarnos y avanzar en ciertos proyectos de desarrollo e innovación tecnológica como la implementación de medición de agua en tiempo real y de otros aspectos fundamentales que hacía falta para desarrollar y cumplir mejor nuestras funciones. Recién en el 2015, desde el año 1998, se pudo incorporar una modificación a esta enmienda y hubo apertura de actividades afines. Es decir, la ley nos daba la posibilidad de hacer actividades afines y la resolución nos decía que exclusivamente aquellas que están vinculadas a la administración hídrica, pero con la Resolución 370, con un control de legalidad y no de oportunidad, pudimos hacer otras actividades o funciones, manejar subsidios y dar una mejor prestación a los usuarios. Así, por ejemplo, el TEM que es un servicio de equipo de máquinas pesadas e inclusive hubo algunas inspecciones y asociaciones que pudieron trabajar con este ítem y fue importantísimo. Dentro de las actividades únicamente se descentralizó el manejo del agua superficial; no así el catastro, la contaminación y el agua subterránea. Estas son materias pendientes de descentralización.

Si se analiza cómo ha sido la evolución de la gestión hídrica, pasamos de un paradigma hidráulico tradicional a un nuevo paradigma hidrológico, donde justamente esta fase de expansión de obras hidráulicas que, como les decía, fue una década muy significativa con grandes obras de regulación, con esto de que Mendoza cada cinco años hacia una presa y lo demás, una fase de expansión de demandas exógenas, creciente uso y altas inversiones. En esto me quiero detener un poco, porque aquí hay un interés de las empresas constructoras, de las consultoras y hay un funcionalismo a veces también de los administradores de turno o de los gobiernos de turno. Se genera un triángulo perverso que muchas veces provoca que se hagan obras pero que en realidad inducen a que se hagan las que no necesita el usuario.



Además del agua y de las obras, hay otras cuestiones más para alcanzar un triángulo virtuoso que integre agua, tierra y producción. Tiene que haber una mayor conciencia ambiental y un desarrollo sostenible. Ese activo eco-social, eso de pasar de una etapa de oferta, de demanda y de adaptación es fundamental.

La conservación del agua, la gestión integrada, la gestión por demanda, considerar la calidad, la cantidad del recurso, el agua, el caudal ambiental y también una acción preventiva de subsidiaridad. Falta discutir e implementar estos temas que son materias pendientes.

¿Después de estos 30 años que les podría decir? Que el modelo y no la institucionalidad, está desfasado. En Mendoza tenemos un modelo de administración hídrica que es extemporáneo, está desfasado y no resiste ni tiene en cuenta las demandas de la actual sociedad. Tiene que tener más gobernabilidad, más gobernanza y más gestión integral del recurso hídrico. Tenemos que llegar a un manejo conjunto de agua superficial, subterránea y reúso y no lo tenemos. Tiene que haber una mayor participación de los usuarios, pero más de la comunidad general y una voluntad política para abrir el juego. Los Consejos de Cuenca pretenden trabajar con el resto de los habitantes y no exclusivamente con aquellos que están empadronados. Tenemos que trabajar con el agua, pero más con el territorio. Reformulamos la ley 8051, pudimos incluir representantes de los usuarios, pero hoy el gobierno ha desactivado todo, no funciona adecuadamente el Consejo Provincial de Ordenamiento Territorial, no tenemos un Presidente de la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial, no se trabaja adecuadamente y no se cumple con la ley 8.999. ¿Por qué? porque justamente exige la realización del balance hídrico previo y eso está en el artículo 3º inciso c de la ley 8.051. No podemos ordenar el territorio si no tenemos los balances hídricos aprobados y con los actos administrativos, presentado en el año 2017 y sin resolución de la Legislatura. Esto es fundamental: *no podemos tener el agua y la tierra separada*, eso no se está cumpliendo. No podemos ordenar el territorio, los planes que hay carecen del balance hídrico. La Ley 8.152, otro tema que es fundamental ordena y regula las regalías hidroeléctricas para obras hidráulicas y de riego y la Junta de Regantes es la que tiene que decidir, cosa que no se cumple y no se hace hasta la fecha.



Agua más productividad, hay que proponer este banco de tierra, proteger y promocionar a las zonas irrigadas. Agua y educación, esta es una materia pendiente fundamental, no solamente de formación sino también de capacitación. Y después bueno empezamos a manejar el concepto plusvalía, de externalidades negativas, de renta diferencial, de financiamiento de recursos.

Esto en materia de agua no está. Hay muchos que defienden el agua, pero los residuos sólidos urbanos que tiran se lleva el 30%, el 40% del presupuesto de las inspecciones de cauces para sacar la basura que tiran a aquello que defienden. No he visto ninguna marcha quejándose por la basura en los canales, es algo insólito, estamos gastando plata por todos lados.

Tenemos que lograr un gerenciamiento, además del manejo de los recursos hídricos entre los mismos usuarios, tenemos que ser una empresa de servicios y debemos tener conceptos de modernización. Tenemos que articular el sector público y privado y evitar este triángulo perverso que es la consultora, empresa constructora y el Gobierno. Ahí tienen que participar los usuarios, se están haciendo cosas que están afectando a toda la sociedad.

Gaby Quagliariello⁴

Mi aporte es concreto. Se trata de ver el agua en los ambientes no irrigados, como comúnmente denominamos, al secano. Mi actividad está vinculada con proyectos y plataformas de innovación en zonas de los departamentos de La Paz y Santa Rosa, en el ambiente productivo ganadero.

Tres ítems voy a abordar: en primer lugar, ¿de qué hablamos cuando hablamos de ambientes no irrigados? la ganadería en Mendoza, desde el punto de vista productivo; luego acueductos ganaderos; y finalmente, algunos otros instrumentos de políticas públicas de acceso al agua.

Entonces vamos con el primer ítem. Por supuesto que tenemos que cambiar el enfoque de todo lo que hemos escuchado en las charlas previas debido a que el ambiente no irrigado es totalmente distinto, la importancia del agua tiene otras implicancias y otras lógicas.

⁴ Licenciada en Gestión de Agroempresas. Magister en Procesos Locales de Innovación y Desarrollo Rural (Universidad Nacional de Mar del Plata). Coordinadora de Proyecto Local de Innovación Ganadera y referente de Plataforma Interregional Semiárido Central (Centros Regionales Mendoza-San Juan y La Pampa-San Luis). INTA-EEA Junín (Mendoza).



En primer lugar, las precipitaciones definen totalmente la capacidad de producción del pastizal y, por supuesto, de carne. Tenemos en Mendoza aproximadamente 200 milímetros de precipitación al norte y 350 milímetros al sur.

El agua para bebida de animales y humanos es totalmente una limitante, tanto por su cantidad como por su calidad, por una importante presencia de arsénico y de sal, y por la distribución. Hay una marcada falta de infraestructura: hablamos de pozos, de acueductos y de aguadas. Resumiendo, las limitaciones al acceso del agua en cantidad y calidad para uso ganadero y humano es lo que marca el ambiente no irrigado.

Otra cuestión es la productiva, lo productivo en la zona de secano es tanto la ganadería bovina como caprina de cría. Producimos terneros que vendemos a la zona pampeana para engorde, en líneas generales. Luego vuelven a ingresar a la Provincia como novillos para consumo. La producción que tenemos en Mendoza, como una primera cuestión que hay que considerar, se lleva adelante en zonas donde hay bosque nativo y pastizal natural; es decir que conviven con un ambiente que al mismo tiempo intentamos preservar. En la ganadería caprina es difícil establecer límites en forma estricta con respecto a la cantidad de explotaciones y de productores debido a que hay campos sin alambrados, tierras comunitarias de pastoreo en la parte norte y también se practica ganadería de trashumancia en la zona sur de la provincia. Hay alrededor de 4.000 productores en general y alrededor de 3.500 a 3.700 establecimientos productivos. ¿En qué lugar ponemos la ganadería de Mendoza por su importancia en el producto bruto geográfico provincial? Vemos, por ejemplo, que en el año 2018 la participación en el PBG Agropecuario de la vid era del 50%, la fruticultura del 17% y la producción de ganado vacuno y caprino, ocupaba el 12%. En ese momento estaba por encima de la producción hortícola y muy por encima de otras producciones, incluso de la olivicultura. Si bien creo que el 2018 fue un año importante para la ganadería puede ser que el tercer lugar a veces entre en competencia la producción hortícola con la producción ganadera, pero sin duda la Ganadería se sitúa entre las tres o cuatro principales producciones de la Provincia.

Ahora veamos la cuestión de los acueductos ganaderos. Es un proyecto que lleva a cabo la Provincia, que tiene tres importantes componentes: uno que tiene que ver con la infraestructura; otro que tiene que ver con la capacitación y la asistencia técnica, y finalmente, el fortalecimiento institucional.



Hay una serie de sucesos al respecto, para terminar de entender la importancia de los puntos en donde tenemos distribución de agua disponible para los animales, hay una serie de acontecimientos que ocurren a partir de eso.

Es decir, la distribución de aguadas en un campo nos determina la distribución de los animales y esto determina el aprovechamiento del pastizal, pero puede desencadenar procesos de sobrepastoreo, desertificación, lo que repercute en la rentabilidad de los sistemas, en la sustentabilidad ambiental y, finalmente, esto por supuesto que es de gran impacto social. Vamos a hacer un pequeño juego imaginando que este cuadro grande fuera un potrero donde tengo animales con un alambrado perimetral. Esto tiene 10 kilómetros de largo y 5 km de ancho, pero el punto de aguada está en este vértice. Los animales van a recorrer una determinada superficie nada más, se alejan a lo mejor hasta 2,5 kilómetros del punto de la aguada, porque tienen que volver a tomar agua a lo largo del día, entonces todo este ambiente va a estar sobrepastoreado y todo lo demás va a estar subpastoreado, es decir, aunque tenga todo este potrero enorme no voy a estar aprovechándolo en un 100%. Ese ejemplo es el sentido de los acueductos ganaderos. Aquí tenemos los trazos planificados de estos acueductos. Hay cinco grandes acueductos que van a conformar una red: 1) Lavalle-Santa Rosa Norte y La Paz Norte, que es el primero, está por encima de la ruta 7; 2) Santa Rosa Sur; 3) La Paz Sur; 4) Monte Comán - La Horqueta; 5) Bowen - Canalejas. En total, la inversión actualizada es de \$2.600 millones, la superficie beneficiada será de 2,5 millones de hectáreas; más de dos mil kilómetros de cañerías y más de 500 establecimientos se verían beneficiados. Enseguida vamos a ver cuál es el grado de avance real de toda esta planificación. ¿Cuáles serían los resultados esperados? Bueno, desde el punto de vista de la distribución de animales ya vimos claramente, la ampliación de las superficies productivas, porque vamos a tener un aprovechamiento efectivo de toda la superficie o al menos una mejora sustancial; un incremento de la receptividad alrededor del 40% ; una posible integración, se podría avanzar con la integración con el engorde bajo riego para evitar este movimiento de terneros versus traer novillos a la provincia; mejorar los índices productivos, de un destete actual del 50 a un estimado de 75%; y evitar el sobrepastoreo, que ya lo vimos en profundidad. Eso con respecto a la distribución.



Y, con respecto a la calidad del agua, mejorar la calidad del agua va a mejorar la cría y la productividad, la condición corporal de los animales, la sanidad y habrá una disminución también de costos, de inversión y de mantenimiento a los productores en aguadas, perforaciones, molinos, bombas, entre otros.

Este es el estado de avance de los acueductos: al momento de hoy el único tramo que se está poniendo en funcionamiento es Bowen – Canalejas, que en el listado era el número cinco, el último, que es uno de los más importantes porque tiene una superficie de casi un millón de hectáreas, más de 200 beneficiarios, 600 kilómetros de cañerías. Esa obra está finalizada. Luego el acueducto número cuatro de sur a norte: Monte Comán – La Horqueta, en este caso se abrió la licitación y se ha caído, así que están buscando una nueva fuente de financiamiento. Luego tenemos La Paz Sur y Santa Rosa Sur, que están en estado de proyecto de factibilidad. Y, finalmente, Santa Rosa Norte, que sería La Paz y Santa Rosa Norte, que está más inmaduro todavía. Ese es el nivel de avance de los acueductos y, bueno, por supuesto que genera unas enormes expectativas en el sector privado la posibilidad de disponer de agua y las mejoras son reales en cuanto a lo que hemos comentado recién. Hoy por hoy, Bowen - Canalejas se está poniendo en funcionamiento.

Para completar el panorama de actividades que se han llevado a cabo en el último tiempo en la zona no irrigada, otros instrumentos importantes, o que han tenido un cierto impacto de políticas públicas en el acceso al agua, ha sido una convocatoria de proyectos especiales de Prohuerta. Más o menos todos deben conocer, el Prohuerta es una política que lleva más de 30 años, es conducido por INTA con fondos del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, es un programa de larga trayectoria que tiene importantes vinculaciones institucionales y una gran red de alcance territorial en el país porque se ejecuta a través de las Agencias de Extensión Rural del INTA.

En la última convocatoria de proyectos especiales de ProHuerta 2016-2019 fue justamente la instalación de tecnologías para captación, conducción y almacenamiento y distribución de agua para uso integral, es decir, consumo y producción. Como un número promedio y grueso podemos decir que se financiaron casi 20 proyectos en la zona no irrigada de Mendoza, con un promedio de \$350.000 por proyecto. Esto estoy hablando de unos años atrás, se alcanzaron unas 500 familias y haciendo una actualización a valor dólar, serían alrededor de 20 millones de pesos. Fue bastante movilizador, en varias comunidades alejadas, la posibilidad de mejorar el acceso al agua.



Se presentaron proyectos de red de agua potable, de captación de vertientes, recolección de agua, cisternas de placas y pozos. Ese es el panorama de actividades concretas.

Podemos concluir que la competencia por los usos del recurso, que es muy distinta en ambas provincias.

Por su parte, San Juan muestra una relación competitiva muy marcada entre el uso agrícola, el de generación de energía eléctrica y el uso minero. Mientras que en Mendoza esa competitividad pareciera más orientada los usos del oasis y los del seco. Pero también surgen tensiones entre el uso del agua para riego y de bebida, sin olvidar la plena controversia del reclamo del uso minero al que importantes sectores de la población se niegan a conceder licencia social.

Todo esto requiere de una adecuada gobernanza y manejo del recurso agua. En este sentido, tanto para San Juan y Mendoza esto reviste un carácter estratégico con algunas similitudes y diferencias entre las provincias:

En ambos casos el manejo de este recurso está en manos del Estado, pero en Mendoza, además va acompañado de actores sociales que han ayudado a mantener en el tiempo una gobernanza concentrada y minoritaria. Sin embargo, se necesita privilegiar una gestión integrada del recurso y donde los actores participantes no sean sólo los regantes sino también los usuarios.

Mendoza, además cuenta con una doble gobernanza, la tradicional del agua superficial y una con características distintivas sobre el manejo del agua subterránea. No se ha podido conocer suficientemente sobre esta situación en San Juan.

Durante las exposiciones quedó muy claro que la situación de doble gobernanza debe resolverse en algún momento y en este sentido hubo acuerdo al pensar en el “balance hídrico” como una herramienta central.

En materia de política y gestión integrada del recurso agua hay un importante consenso sobre una gobernanza que privilegie la descentralización administrativa, la participación social y la democratización del gobierno del recurso. Es decir, el modelo de administración necesita más gobernabilidad, más gobernanza y más gestión del recurso agua.



Ordenamiento Territorial y Gobernanza en el Contexto del Sistema Agroalimentario Regional de Mendoza y San Juan⁵

Introducción

Este tercer encuentro organizado por la UM se vincula con el Ordenamiento Territorial y la Gobernanza en el contexto del Sistema Agroalimentario Regional de Mendoza y San Juan. Sobre la base de dicha temática general, las exposiciones han centrado el análisis en la nueva institucionalidad que incorpora a la estructura orgánico-funcional, la legislación de Mendoza sobre el Ordenamiento Territorial y usos del suelo en la Provincia; en los desafíos para dicha política sobre las prácticas efectivas de participación ciudadana y en la creación reciente del Consejo Económico, Ambiental y Social (CEAS) que incorpora el Gobierno de Mendoza para la generación de acuerdos macro territoriales y sectoriales; situación que plantea dudas y cuestionamientos sobre la eventual superposición funcional con el Consejo Provincial de Ordenamiento Territorial (CPOT) y la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial (APOT); incluso de disfuncionalidades

⁵ Unidad Mixta para el desarrollo y la sustentabilidad del sistema agroalimentario regional de Mendoza y San Juan. 2do. Panel de Especialistas y Conversatorio por zoom. 15 de junio de 2021.



en los instrumentos y procedimientos de la planificación y hasta de visiones político-ideológicas confrontadas.

Es decir, en general, son visiones críticas sobre el estado de situación de la implementación del Ordenamiento Territorial previsto por su trama normativa.

En el caso de San Juan se plantea bajo formas institucionales diferentes –con mayor centralidad en el rol del Gobierno- la experiencia ciudadana de participación en el Acuerdo-San Juan. Este panel, en general se orienta hacia la problemática institucional territorial y especialmente a la participación social, pero sin lograr vincularlas con el sistema agroalimentario ni se logra una visión regional.

Guillermo **Carmona**⁶

La propuesta es abordar la cuestión del ordenamiento territorial con una particular mirada desde el sistema agroalimentario regional. Voy a intentar llegar, aunque sea unos minutos a ese tema. Había anticipado un título para esta presentación- “La nueva institucionalidad que incorpora la política de ordenamiento territorial y usos del suelo en Mendoza a su estructura orgánica funcional”- pero como se verá he matizado el título colocando entre comillas “nueva” porque, en realidad, la ley de ordenamiento territorial fue sancionada en el año 2009, era Secretario de Ambiente en ese momento, y fue mi tarea impulsar la sanción y luego comenzar a implementarla. Ya han pasado muchos años, o sea que esta institucionalidad no deberíamos considerarla novedosa, aunque hay algunas particularidades que tiene la implementación que nos lleva, de algún modo, a considerar que es una institucionalidad nueva; no está al menos instalada con la suficiente potencia en la sociedad.

⁶ Especialista en Derecho Público. Diputado de la Provincia de Mendoza y Secretario de Medio Ambiente. Diputado de la Nación por Mendoza. Amplia trayectoria en temas vinculados al Ordenamiento Territorial y Uso del suelo.



Si uno le dice a un mendocino “Departamento General de Irrigación” inmediatamente identifica una institución, un edificio, una acción territorial, etc. Si uno pregunta por alguno de los dispositivos de la ley de ordenamiento territorial, se va a encontrar con que no se sabe muy bien, ni siquiera dónde está funcionando la Agencia, incluso la mayoría de los mendocinos y mendocinas no saben que existe una Agencia de Ordenamiento Territorial y otros organismos que tienen que ver con el ordenamiento. Sí está bastante presente la idea que hay una Ley de Ordenamiento Territorial.

En mayo del 2009 se logra la sanción de la ley. Repaso muy rápidamente objetivos y finalidades: se buscó crear una nueva institucionalidad y nuevos procedimientos a los efectos de propiciar una política de Estado que pudiera conciliar el proceso de desarrollo económico, social y ambiental con formas equilibradas y eficientes de ocupación territorial. Se planteó el ordenamiento territorial como un procedimiento político-administrativo del Estado en todo el territorio provincial. Se determinó que esta ley era y es de orden público, esto implica que todas las personas, privadas, físicas, jurídicas y públicas estatales o no estatales, quedan comprendidas bajo este carácter público de la ley. Y un tema, que se olvidó muy rápidamente, la prohibición de excepciones. Se estableció que cualquier proyecto, obra o actividad económica que implique contradecir lo dispuesto por la presente ley y las demás que regulan la materia, no puede ser salvado por el interesado y, por lo tanto, son nulas esas excepciones que se establezcan. Hago una acotación respecto de este principio de prohibición de excepciones, del artículo 5º de la Ley. Este principio ha sido abierta y claramente resistido desde el comienzo, prácticamente, de la ley y esto ha significado que procesos críticos que tenemos en Mendoza sigan su curso de acuerdo con cómo venían, bajo la enorme cantidad de excepciones que los municipios, o a veces la Provincia, establece para proyectos, obras, muchas veces obras públicas, les diría en un alto porcentaje, y también actividades económicas.

Tengamos en cuenta que hablamos de política de Estado, hablamos de un procedimiento político y administrativo, hablamos de cosas serias cuando uno lee la ley y se establecieron cosas serias, de enorme importancia para el desarrollo provincial. Yo acá, simplemente para hacer una especie de sopa de letras, puse lo más sintético que pude los fines que determina la ley para el ordenamiento territorial en la provincia y uno, mirándolo muy rápidamente, puede ver los vastos campos y expectativas que se han sos-



tenido sobre la aplicación, la implementación de esta ley. Leo algunos nada más, lo dejo un minutito ahí para que lo vean ustedes, mejorar la calidad de vida de la población; principios de equidad social y equilibrio territorial; desarrollo sostenible y sustentable; valoración del territorio y sus recursos; planes, programas, proyectos de corto, mediano y largo plazo; reducción de los desequilibrios demográficos; gestión sociopolítica y gobernabilidad del territorio; articulación de intereses y solución de conflictos; y bueno, muchos más, no voy a leerlos todos, pero todo eso está sintetizado en un artículo que habla de las finalidades. Pero, además, están los objetivos generales y los objetivos específicos de la ley, no voy a repasar. Simplemente he tratado de ponerles aquí en pantalla, las altas finalidades y objetivos que planteó la ley, lo cual, implicó en su momento, un compromiso de buscar a través de ella la definición de una política de Estado que permitiera un desarrollo territorial armónico, un desarrollo sostenible y sustentable en la provincia de Mendoza. Un proceso que llevó un debate de casi 30 años, por eso en su momento, cuando se sancionó la ley, se vivió como un gran logro. La ley establece instrumentos, procedimientos y particularizo en algunos de ellos.

El Plan estratégico de desarrollo provincial, creo que fue una de las fortalezas de la ley decir “no podemos hacer ordenamiento territorial si no tenemos clara cuál es la estrategia que nos damos para el desarrollo de la provincia” y por eso se estableció una primera instancia. Esa instancia la protagonicé como Secretario de Ambiente y al frente del Consejo de Estado del Plan Estratégico, una instancia que fue muy potente por la enorme participación y expectativas que se generaron. Allí se alcanzaron consensos que están plasmados en doce lineamientos estratégicos para la Provincia. No los voy a mencionar ahora, pero fue de algún modo echar cimiento sobre el proceso y fue una instancia de experiencia política y de gestión, tanto como de experiencia humana, vivir un proceso altamente participativo como ese. La verdad que dejó marcas muy positivas, que valoro mucho, porque interactuamos con una enorme cantidad de actores de la vida política, social, económica, sindical, pueblos originarios, entre otros de la Provincia.

El Plan Provincial de Ordenamiento territorial, fue una etapa que llevó su tiempo, fue sancionado por la legislatura en el año 2017. Tengamos en cuenta, el Plan Estratégico de Desarrollo y el acuerdo sobre los lineamientos estratégicos se hizo el 24 mayo de 2010. El 1º de mayo de 2011 se remitió formalmente a la legislatura la propuesta de Plan Estratégico de Desarrollo.



Pasaron seis años, más diez para que tuviéramos el Plan de Ordenamiento Territorial provincial, marcado por distintas y múltiples circunstancias sobre las que ahora no voy a profundizar. Sí puedo decir que hubo una situación de morosidad muy marcada, motivada, entre otras razones, en la dificultad de poner en marcha los organismos de la ley y sobre todo, en una cuestión que tiene que ver con la voluntad política.

En cuanto a los Planes de Ordenamiento Territorial municipal, de manera muy despareja los municipios van avanzando, algunos ya han llegado -muy poquitos- a obtener sus ordenanzas, hay municipios que están en el proceso de planificación y hay una situación de morosidad muy marcada en la mayoría. En 2017 ya los municipios entraron en el proceso de un año para tener sus planes de ordenamiento territorial, han pasado tres y vamos para más en varios de los municipios. Pero también se prevén otros instrumentos, como el Plan Ambiental Provincial, el último Plan Provincial de Ambiente abarcó entre el 2008 y el 2012. No hay plan ambiental en este momento, de acuerdo con la ley 5961 y esto es una debilidad.

Algo similar pasa con la gestión de riesgos y el manejo de emergencias y a medida que avanzamos a las situaciones regionales, por ejemplo, el Plan Metropolitano, ahí se trabajó con el municipio, tuvieron algunos avances significativos, pero bastante desvinculados, por lo menos desde el punto de vista, del proceso provincial. Y después los planes sectoriales de áreas específicas. Les doy un ejemplo, el proyecto de Piedemonte, que está en la Legislatura. Esta mañana llamé a algunos conocidos que están vinculados con la Agencia para preguntarles si ha pasado por el Consejo Provincial de Ordenamiento Territorial y no ha pasado y tampoco está muy claro el rol que ha jugado ahí la Agencia tampoco. Otros procedimientos que estaban previstos, que se llevan adelante -el caso de la evaluación de impacto ambiental y de evaluación de impacto territorial- es un instrumento nuevo, que es dudoso que se esté aplicando y, mucho menos, la evaluación ambiental estratégica.

Los sujetos de ordenamiento territorial: la ley determina que la autoridad de aplicación es lo que en la ley dice Secretaria de Medio Ambiente de la provincia o el organismo que la reemplace, hoy Secretaria Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial; el Consejo de Estado del Plan Estratégico se convocó para la realización del Plan Estratégico de Desarrollo Provincial, y allí concluyó su vigencia, pero ya han pasado los



cinco años que exige la ley para una revisión y no se ha convocado; ha pasado ya largamente ese periodo, lo cual también implica una debilidad porque se está trabajando con un plan estratégico provincial que ya debería haber sido revisado y actualizado; el Consejo Provincial de Ordenamiento Territorial, organismo consultor y asesor; la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial, organismo desconcentrado del Poder Ejecutivo en el ámbito de la Secretaría; los municipios, Departamento Ejecutivo Municipal y los Concejos Deliberantes. En esto, Consejo de Estado no se volvió a convocar; el Consejo Provincial de Ordenamiento Territorial viene con un funcionamiento espasmódico, largos periodos de convocatoria, no ha tenido una intervención efectiva, hasta donde he podido indagar, respecto del proceso de evaluación del Plan de Ordenamiento Territorial Provincial que fue remitido a la legislatura; esa es una de las debilidades de este plan. Por otro lado, hay aspectos de la planificación territorial que están previsto en el Plan que no consta que haya un seguimiento por parte del Consejo como organismo consultor y asesor; me refiero a objetivos, lineamientos, directrices, programas y proyectos que están previstos en el Plan que fue aprobado por la Legislatura.

La Agencia de Ordenamiento Territorial está funcionando desde hace varios años sin presidencia, desde que falleció Sonia Romero, y hay una integración irregular por varios lados, que tiene que ver con el hecho de que los municipios, hasta donde he podido averiguar, los dos representantes de los municipios no están incorporados, hay una debilidad institucional importante en la Agencia. Se han reducido muy significativamente los equipos de la Agencia, los equipos técnicos y, en esto, hay una connotación que tiene que ver con lo financiero que es que no se ha aplicado, no se ha considerado la aplicación del fondo de financiamiento que prevé la Ley de Ordenamiento Territorial, en los artículos 51 y 52, si no recuerdo mal, ese fondo no se está aplicando ya desde hace varios años, lo cual priva de recursos muy importantes al organismo. En relación con los municipios, ya les hice alguna referencia a las dificultades que se están viviendo. En función del tiempo que me señala Pepe quiero enfatizar dos cuestiones. Estaríamos ante la pregunta: ¿es que es mala la ley o es que ha faltado voluntad política o las dos cosas? yo me inclino por pensar que es una ley que exhibe una complejidad en la gestión que tiene que ver con la complejidad de los objetivos que se plantean. De ninguna manera es una ley impracticable, no es una ley que no pueda llevarse adelante en su ejecución.



Me parece que ha habido una notoria falta de voluntad política y que esto se ha volcado en procesos que no han respetado la institucionalidad vigente, en una baja participación de los distintos actores, en un bajo reclamo por parte de los actores de que se reconduzca el proceso hacia el cumplimiento de la ley y en un fenómeno, que me parece que es el más complejo, una serie de fenómenos, que es que los procesos críticos en el territorio siguen avanzando: la concentración urbana en el área metropolitana; el avance sobre las zonas productivas; la existencia, en ese avance, de los barrios cerrados, como un fenómeno muy característico, especialmente en el área metropolitana pero también en las otras regiones, en los otros oasis de la provincia. Todo esto tiene un fuerte impacto, sin lugar a dudas, no solamente en el incumplimiento de los términos de la ley sino en la pérdida de territorio productivo, en el uso ineficiente del agua, en el aumento de otros factores críticos que tienen que ver con cuestiones ambientales, con cuestiones vinculadas con los altos riesgos naturales que tiene la provincia, especialmente en el área metropolitana, etc. Yo quiero terminar con un mensaje positivo. Me parece que, aun cuando ha habido morosidad, aun cuando los instrumentos no se han utilizado cabalmente, algunos instrumentos directamente no se los ha utilizado, me parece que hay un capital de información, quizás con un alto perfil diagnóstico y con falta de orientación en la ejecutividad, que hay que aprovecharlo.

Creo que hay que retomar fuertemente el proceso de ordenamiento territorial en la Provincia, pensar no solamente en la planificación sino también en la gestión del territorio y hacer un esfuerzo por generar, básicamente, dos condiciones: la condición de la participación, reconducir el proceso a un proceso de participación, hoy el acuerdo de Escazú lo exige para los temas ambientales y aquí estamos ante temáticas ambientales muy importantes y, por otro lado, la importancia de que el proceso del Plan sea cumplido estrictamente por los organismos públicos, para eso hace falta que el gobierno provincial tome este tema en serio. No estamos atajando los problemas a tiempo, no estamos haciendo un esfuerzo de planificación y, sobre todo, no estamos llevando a la práctica la gestión institucional y territorial que define la normativa vigente. En el Plan se definieron la creación de nodos y de polos para el desarrollo de la provincia, buscando mayor equilibrio territorial, pero prácticamente no ha habido avance en esto.



Además, se creó una Comisión de Análisis y Seguimiento Normativo para proponer las normas complementarias a la ley que sancionó el Plan, pero eso tampoco lo no conocemos.

Si se han avanzado, no conocemos los avances concretos. Si no hay normativas específicas y no hay obligación de cumplirlas y organismos que los controlen este proceso va a seguir sin rumbo, que es lamentablemente la situación que estamos viviendo.

Malena Lucía **Reyes**⁷

La Ley de Ordenamiento Territorial y usos del suelo en Mendoza coloca la participación en un lugar central. Desde 2013, en el Centro de Estudios de Innovación Institucional de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (UNCuyo), hemos estado trabajando sobre este tema. Buscando realizar un análisis crítico, pero también propuestas, porque entendemos que resulta necesario adoptar un enfoque que brinde elementos para continuar esta política que, si bien tiene muchos años de instalada en la agenda, ha tenido vaivenes en su implementación. Entendemos que es importante tratar de visibilizar esos procesos y generar nuevas herramientas para poder monitorear la política lo mejor posible.

⁷ Licenciada en Geografía por la Universidad de Buenos Aires (U.B.A.) Doctoranda en el Doctorado de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (UNCuyo). Investigadora y Docente Universitaria. Especializada en movilidad, transporte, planificación estratégica, desarrollo regional y ordenamiento territorial. Ha publicado diversos artículos en revistas científicas nacionales e internacionales y capítulos de libros.



La idea es contar qué es la participación ciudadana para nosotros, cómo la entendemos, cómo la he trabajado en el trabajo más personal, pero con ricas discusiones dentro del grupo de trabajo. Esta noción de participación surge hace muchos años vinculada con la crisis de legitimidad existente en la actual democracia representativa. Las políticas tanto de los organismos internacionales, como del Acuerdo de Escazú y otros, y muchas otras políticas sectoriales, incluyen en sus programas instancias de participación de los ciudadanos. Muchas veces se realizan sin planificación previa y sin objetivos claros, algunas veces como una obligación ya que es impuesto al otorgar los financiamientos para los gobiernos de todos los niveles.

La definimos entonces como una actividad social de connotación política que, en realidad, lo que instala son nuevas formas de gestión pública. Busca mejorar la calidad de las políticas públicas y la calidad de vida, en definitiva, con lo que se denomina desarrollo territorial, que está mencionado y definido, aunque brevemente, en la ley, y que es el fin último de la normativa. Ordenar para lograr un desarrollo territorial sostenible Mendoza.

El desarrollo territorial en cualquiera de las vertientes teóricas que tomemos, que hay muchísimas definiciones, pero todas coinciden en que la participación ciudadana es un elemento central y es por eso por lo que nos abocamos a estudiarla. Pero entonces, ¿por qué el desarrollo territorial? Porque en realidad es la manera de lograr un crecimiento innovador, que implique altos niveles de capital social y cultural. Hay muchísimos autores que la definen, coincidimos con Albuquerque, con Sili y con Escobar que, en definitiva, tratan de definirlo como un proceso de mejoramiento de calidad de vida, por eso entendemos que la comunidad local tiene que ser parte de ese proceso.

Asimismo, entendemos que existe una necesidad de otro tipo desarrollo, distinto al que se entiende tradicionalmente. Cuando se ven los estallidos sociales que ocurrieron en Chile, acá mismo en Mendoza con la Ley 7722, o en distintas partes de Latinoamérica y el mundo, lo que observamos es que como venimos hasta ahora no funciona. Evidentemente necesitamos una política que pueda incluir los deseos y necesidades de la gente, pero lo que nos volvemos a preguntar, es el cómo. Porque es muy sencillo decir que hacemos construcción colectiva porque llamamos a un taller, pero la realidad es que muchas veces se termina manipulando a la población porque no se entiende bien el proceso, no está bien explicado o no se convoca a todos los que deberían estar en esas instancias.



Entonces, cuando se analizan algunas experiencias reales, lo que podemos observar es que esa expresión romántica de construcción en conjunto no siempre es real. Muchas veces por la forma en que esos procesos están diseñados, o por cómo están llevados a cabo, tienen poco de participativos.

En el caso del ordenamiento territorial tenemos la dificultad en torno al concepto en sí. Muchas veces la gente entiende más cuando le hablamos de, por ejemplo, avance urbano sobre tierras rurales, es algo más amigable para entender que este concepto tan grande y tan nuevo, que no hace mucho que está instalado. Entendemos entonces que la intervención de la sociedad en la gestión del territorio no es beneficiosa en sí misma y que no es intrínsecamente buena, sino que también se corre el riesgo de la generación de consensos artificiales. Por ejemplo, cuando fue la audiencia pública del Plan Provincial, que fue en 2014, con más de 130 personas como oradores fue muy polémica y hubo muchas impugnaciones. El hecho, el evento, se produjo, pero ¿cuánto de eso quedó en el plan? No está claro.

Recién en 2017 pudo ser sancionado y sin la realización de una nueva audiencia pública. Esto nos muestra que son procesos muy complejos, difíciles de llevar a cabo, que creemos que hay que prestarle mucha más atención. Entonces, la idea del grupo, y mía en particular, se enfocó en cómo evaluar la calidad de esa participación, no sólo quedarnos en sí se realizó o no. Hay diferentes autores que se dedican a este tema y lo que comenzamos a hacer es una pequeña guía para analizar las distintas dimensiones y los criterios en cada dimensión para analizar los planes que, en este caso, era nuestro objeto.

DIMENSIÓN	CRITERIOS
A. DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> a. 1) Origen de la demanda de la instancia participativa a. 2) Mecanismos de convocatoria seleccionados a. 3) Metodologías participativas seleccionadas
B. IMPLEMENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> b. 1) Capacidad estatal para el desarrollo del proceso b. 2) Acceso a la información b. 3) Grado de inclusividad b. 4) Etapa de la política en la que se implementa la participación b. 5) Capacidad de proponer
C. EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> c. 1) Inclusión de las propuestas c. 2) Existencia de instancia de devolución c. 3) Grado de satisfacción de los participantes



Por ejemplo, la audiencia pública del Plan Provincial fue en 2014, donde hubo más de 900 presentes, 300 inscriptos y finalmente 128 oradores. Cada orador tenía dos minutos para poder expresar su opinión y donde más de la mitad o no concuerda o tenía observaciones al Plan que se había presentado.

ORADORES	CONCUERDA		
	SI	NO	CON OBSERVACIONES
128	57	30	41

Muchos de los que intervinieron pidieron, en ese momento, la continuidad del ordenamiento territorial porque el avance inmobiliario sobre las tierras aptas es algo que ven todos los días, pero reclamaron un abordaje más consensuado y que contemple los problemas y las preocupaciones de los ciudadanos. El documento que se había presentado en ese momento justamente tenía la polémica inclusión de la modificación de la Ley 7.722 y eso generó un escándalo en la audiencia que lo evaluamos como algo positivo porque se logró frenar en ese momento un plan que iba en contra de lo que piensan muchos mendocinos. Luego, a lo largo de dos años, la Secretaría de Ambiente hizo algunos pedidos de devoluciones a instituciones escogidas por ellos y con esos aportes terminaron el armado del Plan que fue presentado en 2017 a la Legislatura que hoy es la Ley N°8.999.

Distinto es el panorama cuando analizamos los planes municipales, la mayoría de las audiencias fueron de baja participación, con alto porcentaje de funcionarios del municipio como oradores y avalando el trabajo del municipio en el Plan. En relación a los planes municipales la ley marca que a partir de la sanción del PPOT, cada Departamento tiene 12 meses para la presentación de su PMOT. La historia fue distinta, si bien los planes deberían haber sido presentados en septiembre de 2018, cada municipio fue avanzando como pudo.



Con capacidades institucionales diferentes y con fondos desiguales, porque dependían de los fondos de la coparticipación municipal, por ende, Guaymallén recibió mucho más dinero que Lavalle, por ejemplo. En el siguiente cuadro podemos ver cómo ha sido hasta el momento el progreso, siendo Godoy Cruz el primero en presentar en diciembre de 2018 y el último, hasta ahora, Malargüe, que presentó su Plan en enero de este año.

Municipio	Estado de Avance
GODOY CRUZ	PMOT presentado en Audiencia Pública el 21/12/18 Aprobado por el H.Concejo Deliberante. Ord.6876/18.
LUJÁN DE CUYO	PMOT presentado en Audiencia Pública el 21/02/19 Aprobado por el H.Concejo Deliberante. Ord.13495/2019
LAVALLE	PMOT presentado en Audiencia Pública el 28/02/19 Aprobado por el H.Concejo Deliberante. Agosto 2019
LAS HERAS	PMOT presentado en Audiencia Pública el 22/03/19
CAPITAL	PMOT presentado en Audiencia Pública el 02/05/19 Aprobado por el H.Concejo Deliberante. Ord.3975/19.
SANTA ROSA	PMOT presentado en Audiencia Pública el 20/09/19 Aprobado por el H.Concejo Deliberante. 12/05/2020
MAIPÚ	PMOT presentado en Audiencia Pública el 10/10/19
JUNÍN	PMOT presentado en Audiencia Pública el 20/12/2019
MALARGÜE	PMOT elaborado. Audiencia Pública 04/01/2021(formato mixto-virtual y presencial)
GUAYMALLÉN	PMOT presentado en Audiencia Pública el 26/11/2020 (formato virtual) Aprobado por H.Concejo Deliberante 25/02/21 (Ord. N°9169/2021)
SAN RAFAEL	PMOT en proceso de elaboración. Informe de avance presentado a la APOT
SAN CARLOS	PMOT en proceso de elaboración. Informe de avance presentado a la APOT
GENERAL ALVEAR	PMOT en proceso de elaboración. Informe de avance presentado a la APOT
RIVADAVIA	PMOT en proceso de elaboración. Informe de avance presentado a la APOT
LA PAZ	PMOT en proceso de elaboración.
SAN MARTÍN	PMOT en proceso de elaboración.
TUNUYÁN	PMOT en proceso de elaboración.
TUPUNGATO	PMOT en proceso de elaboración.

Como se puede observar, es muy dispar el avance en los Departamentos; todavía quedan ocho Municipios sin Plan y, de hecho, hay cuatro de ellos, como se puede ver en el cuadro anterior, están en elaboración; pero no han dado ningún informe de avance a la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial. Esto nos da cuenta de esa desigualdad que les mencionaba y también evidencia la insuficiencia de coordinación en la política en general.



En su momento, cuando empezamos este trabajo no sabíamos si los municipios iban a poder avanzar, había mucha incertidumbre. Si bien hubo un tutor de la Agencia Provincial de OT por departamento, la utilidad de esa figura también fue dispar y no existieron instancias comunes de capacitación a los funcionarios municipales, ni mesas de ayuda para los encargados de la confección de esos planes. Finalmente, a pesar de todas las dificultades, durante 2019 hubo muchos que lograron presentar su plan y elevarlos en audiencia pública.

Más allá de la presentación o no de los planes y de la realización de la audiencia pública, nuestro interés se enfocó en la calidad de los procesos participativos. Los municipios analizados hasta ahora en profundidad son los que a 2019 tenían sus planes aprobados por audiencia pública, ya que 2020 fue un año complejo para todos y solamente uno se pudo presentar de forma mixto presencial/virtual, que fue Malargüe. Finalmente fue su audiencia en 2021, el 4 de enero, y Guaymallén, que fue enteramente virtual. Esos dos, como son muy recientes, no entran en este análisis.

UNIDAD TERRITORIAL	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
LAS HERAS	- Técnica Conversacional a partir de preguntas disparadoras, identificando problemas y fortalezas	- Presentación de diagnóstico - Urna de sugerencias - Mapa digital con posibilidad de zoom - Mapas por distrito
CIUDAD DE MENDOZA		- Plataforma participativa digital
GODOY CRUZ	- Técnica Conversacional - Cartografía Participativa con Sistema de Información Geográfico	- Presentación de diagnóstico - Guía de pautas para coordinadores - Mapas por mesas de trabajo
LAVALLE	Talleres externos: 1. Talleres con la comunidad: árbol de problemas, debates, tormenta de ideas, mapeo colectivo. 2. Talleres en colegios secundarios: charlas informativas, talleres participativos, confección y presentación de proyectos. 3. Talleres con estudiantes de las tecnicaturas: trabajos de campo y validación de diagnóstico territorial.	- Presentación de diagnóstico - Mapas por mesas de trabajo - Afiches para el desarrollo de árbol de problemas - Fichas para presentación de proyectos
LUJÁN DE CUYO	- Encuesta presencial en talleres - Espacio de debate - Encuesta domiciliaria (sólo Distrito de Chacras de Coria)	- Presentación de diagnóstica de cada distrito - Guía metodológica para talleres con la comunidad - Cuestionario encuesta presencial - Cuestionario encuesta domiciliaria
MAIPÚ	- Cuestionario presencial en talleres - Mapeo colectivo	- Presentación del diagnóstico - Análisis FODA por cada subsistema
SANTA ROSA	- Grupo Focal - Taller de Trabajo - Ranking	- Presentación de diagnóstico - Cuestionario por áreas temáticas - Mapas por mesas de trabajo
JUNÍN	- Encuesta presencial en talleres - Espacio de debate	- Presentación de diagnóstica de cada distrito - Cuestionario encuesta presencial

En el estudio de cada uno se indagó sobre muchísimos aspectos, en esta oportunidad en la tabla anterior se expone cuáles fueron las diferentes técnicas e instrumentos que utilizó cada uno de los Municipios en sus talleres de diagnóstico. Esto sirvió de base para analizar qué cuestiones se ponían en juego, si había algunas cosas en común, como la técnica conversacional, que fue la más utilizada. Y también permitió identificar las diferencias, por ejemplo, la Ciudad de Mendoza no hizo talleres presenciales, hizo una plataforma digital.



Hoy pensar en plataformas digitales es un poco más amigable, en ese momento era un poco extraño, pero evidentemente, en el contexto actual ya es obligatorio empezar a pensar en esto de lo mixto.

De hecho, como les comenté antes, Malargüe tenía pensada su audiencia pública para octubre de 2020 y a pedido de muchas organizaciones sociales la suspendió en ese momento y, finalmente, se hizo en enero en una modalidad mixta, pero también por presión de las organizaciones sociales porque querían estar.

Como resultado de todo este análisis de la metodología que han utilizado tanto los municipios como la Provincia, de estas cuestiones que nos preguntamos en esa propuesta de criterios y dimensiones que expuse previamente, tiene que ver con que, para lograr una participación genuina, creemos, al menos hay que realizar los procesos de forma sistemática y con rigurosidad metodológica. La Ley no marca una metodología para la participación, simplemente dice que hay que hacer audiencias públicas, luego el Plan incorpora los talleres diagnósticos, pero, aun así, no dice ni cómo ni sobre qué temas.

Existe una laxitud de la Ley en estas cuestiones, que es lógica porque la normativa es bastante amplia y compleja, pero debemos avanzar en precisar algunos criterios comunes que no se dejen a discreción de cada unidad administrativa algunas cuestiones clave. Entendemos que es importante comenzar a generar a procesos un poco más rigurosos, que puedan lograr un mayor involucramiento de la ciudadanía. Como se expuso en el cuadro anterior, hay algunos municipios que convocaron por todos lados, hasta carteles en los supermercados sobre los talleres, como hizo Las Heras, y otros en los que, hasta yo misma que estaba interesada en el tema, me enteré un día antes.

Para los ciudadanos no es fácil invertir horas de su vida en participar y significa empaparse de un tema que no siempre conocen al dedillo. Si sumamos esta dificultad de inicio y además se utilizan formas restringidas de participación en un taller, probablemente el mismo no tenga un resultado muy amplio y representativo de las opiniones de los participantes. Hubo muchos talleres en los que no había espacio para el debate, sino que se llenaba un formulario presencialmente y eso quitaba lo interesante de la dinámica que nosotros imaginábamos de un proceso participativo. Entonces, a pesar de que parecen procesos similares, no lo son, si bien todos hicieron talleres, menos Ciudad, hubo mucha variabilidad entre los municipios.



Por otro lado, otra de las grandes conclusiones del estudio es que hay que fortalecer las capacidades institucionales. Muchos municipios tuvieron que comenzar de cero en este tema, otros, como San Rafael, que paradójicamente todavía no presenta su plan, fue uno de los municipios del estudio piloto de la Ley, así que hace muchos años que vienen trabajando este tema. Otros municipios se incorporaron más tarde al proceso y se encontraron que tenían que contratar profesionales, hacer mapas, cambiar sus códigos urbanísticos, entre otros. No fue y no es un proceso fácil, entonces todo lo que pueda fortalecer esas capacidades, la formación de los técnicos en todos los niveles de gestión es muy importante.

Para concluir, no puedo dejar de mencionar la cuestión de la evaluación. Después de reconocer y evaluar los métodos participativos, notamos que no había ni hay en la mayoría de los casos instancias de devolución de esos procesos, ni evaluación desde los municipios o desde el gobierno provincial. En general han dado por cumplida esta etapa sin contemplar los errores o aciertos en la instancia de vinculación con la ciudadanía.

Entendemos que el debate es metodológico, pero también teórico- ideológico; porque los procesos están ligados a una teoría del desarrollo, que explique cómo transformar las realidades y no seguir legitimando las desigualdades existentes. Ese es el horizonte al que aspiramos, si no los procesos participativos carecen de sentido, si nada va a cambiar.

Alberto **Molina**⁸

Aprovechando las exposiciones que me han precedido, ahorraré el marco introductorio que tenía preparado en la presentación y pasaré al núcleo del planteo de la exposición: ¿Qué está sucediendo con la institucionalidad del ordenamiento territorial de la provincia de Mendoza? ¿Y en especial con aquellas que propician la participación social?

Desde nuestros ámbitos de investigación, nos preocupa la actualidad y futuro de las instituciones de participación social en el ámbito territorial de la Provincia de Mendoza. El proceso de ordenamiento, tanto el establecido por la ley 8.051 -como bien se ha detallado- está debilitado en general. Un ejemplo no menor es que hoy tengamos una Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial acéfala.

⁸ Licenciado en Ciencia Política y Administración Pública. Docente e investigador de la Universidad Nacional de Cuyo. Director de INTEGRAR. Consultor internacional y de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación. Especialista en ordenamiento territorial y política pública. también es autor de libros y publicaciones sobre estas temáticas.



Y puede sonar exagerado decir acéfala, porque la legislación prevé que cuando no está su presidente o su presidenta, suple el Secretario de Ambiente de la Provincia. Sin embargo, institucionalizar la acefalia no es el espíritu de la ley. Podemos decir que ello se ajusta a la legalidad, pero no se verifica en legitimidad. La institucionalidad del ordenamiento territorial en la Provincia estuvo pensada para que la autoridad de la Agencia sea una designación que pase por el Senado provincial, que tenga una jerarquía similar a la del Departamento General de Irrigación, y no para que lo supla una autoridad que ni siquiera tiene rango de Ministro.

Entonces, este proceso de desnaturalización en el que ha caído la Agencia, una institución que tampoco actualmente tiene la representatividad mínima establecida por ley, más allá del profesionalismo y buena voluntad de sus funcionarios, nos lleva a plantear no solamente esa debilidad en clave de órgano ejecutivo de las políticas de ordenamiento provinciales, sino también a interrogarnos sobre el lugar que se le otorga a la participación en los procesos de gobierno. Y en ello, puntualmente sobre la visión y acción de la dirigencia política mendocina con respecto a la participación social en el territorio. Nos referimos de modo amplio a la dirigencia mendocina, ya que implica no solamente algún partido en particular ¿Es solamente un problema de la dirigencia o es también un problema social de la participación en estos ámbitos, de la institucionalidad territorial de Mendoza, en la que se ha visto menguada? ¿Se ha desinstalado o se pretende desinstalar de la agenda pública de Mendoza la temática del ordenamiento que había logrado años atrás una presencia relevante? Desde un abordaje exploratorio, observamos que claramente hay una nueva agenda que se pretende instalar con respecto al ordenamiento territorial. Y en esto me parece que el rol de la Unidad Mixta es clave, ya que podemos estar inmersos en una mirada de gobernanza que parece más un viejo paradigma más que a la gobernanza, porque la gobernanza implica participación, implica pluralidad de actores, pero no niega la permanencia y la preponderancia de la conducción del Estado.

Ahora, ¿Cuál es la visión del Poder Ejecutivo con respecto a la participación de su pueblo en la definición de políticas públicas? ¿Qué tiene *in pectore* una gestión de gobierno, sea cual sea su signo político, con respecto a la valoración de la participación social?



En la provincia evidenciamos una crisis de la valoración institucional de la participación social. Organismos de control intervenidos, el Consejo Provincial de Ordenamiento Territorial (CPOT) con la menor cantidad de convocatorias y funcionamiento desde su fundación, una APOT acéfala, como ya hemos dicho. A ello le agregamos un ejemplo que es el proyecto de reforma constitucional impulsada por el Poder Ejecutivo. En ella se planteó nada más ni nada menos que la eliminación de una de las Cámaras del Poder Legislativo provincial. Eliminar la Cámara de Senadores implica disminuir la participación, porque si hay un ámbito por excelencia, donde se da la participación republicana, es la legislatura. Además, los proyectos, y sobre todo los que atañen a lo ambiental y a lo territorial, encuentran un momento de accountability interna, cuando por el procedimiento legislativo los proyectos giran de una Cámara a otra, ello genera un proceso de mayor escucha y participación social informal, donde muchas veces los proyectos se enriquecen o, para algunos, se obstruyen.

¿Y de qué tipo de participación hablamos? Esto es muy importante ya que a partir de la experiencia en la gestión y por lo ya expresado, el involucramiento real es uno de los puntos centrales. Muchas veces es meramente formal o ficcional, propiciando una participación absolutamente individual y donde consideramos a los sujetos tabulas rasas, donde se activan dispositivos que no son menores: horarios de las reuniones, lugares donde se dan las convocatorias a la participación y, también, los elementos con los cuales hacemos que haya participación.

En el caso de los organismos como el Consejo Provincial de Ordenamiento Territorial (CPOT) o el recientemente creado Consejo Económico Ambiental y Social de Mendoza (CEAS) -Ley N°9240 y Decreto 1171/2020- veamos su integración. Claramente hay una preponderancia del Poder Ejecutivo Provincial de turno, con la presencia de sus ministros y luego la invitación a cámaras empresariales, movimientos sociales, demás partidos políticos, confesiones religiosas, pero no se prevé, para hacer real esa participación, ni siquiera un presupuesto de movilidad, que muchas veces es lo que nos encontrábamos cuando queríamos que participarán representantes de los pueblos originarios, representantes de organizaciones sociales, nos parecía, o no está ni siquiera muchas veces nuestros universos discursivos, que las instancias de participación deben prever presupuestos para la participación efectiva.



Así el punto central es que: el CEAS no suplanta la institucionalidad del CPOT y mucho menos de la APOT. Se está produciendo un corrimiento de la responsabilidad territorial del Poder Ejecutivo Provincial, solapando las instituciones y poniendo en el centro de la agenda pública al nuevo Consejo, obviando las responsabilidades legales que implican el marco normativo e institucional del ordenamiento territorial. Se abre una nueva instancia de participación con otros objetivos y mucho más diluida en sus competencias con respecto al ordenamiento territorial. Porque si no, construimos una participación muy cerrada en ámbitos de funcionarios y técnicos donde realmente puedan asistir, en sus horarios, ejercer esa participación. Es parte de los desafíos de hacer real la participación en Mendoza, claramente sentimos que estamos a contramano en Mendoza muchas veces, o por lo menos, el diseño y la carga presupuestaria que se le da, primero al ambiente y al ordenamiento territorial en Mendoza. Hoy si uno va a la ley de leyes, que es la Ley del Presupuesto, menos del 0,05% del presupuesto provincial está dedicado a las áreas de ambiente y ordenamiento territorial. Necesitamos fortalecer a los técnicos que están en las instituciones estatales vinculados al ambiente y el ordenamiento, necesitamos dotarlos de mayor envergadura. Pero claro, muchas veces este tipo de discurso puede ir en contra de cierto imaginario de una “elefantitis del Estado”, pero es precisamente lo que nos preocupa, por ahí en palabras de Oszlak, que no es que el Estado está sobredimensionado, sino que muchas veces es una estructura amorfa que está muy exigua y raquítrico en unas dimensiones y muy amplio en otras. Lo que observamos a partir de los estudios que estamos realizando, es como se ha debilitado la capacidad institucional del Estado mendocino en la dimensión territorial en general y especialmente en la dimensión participativa.

¿Y cuál puede ser el rol de la Unidad Mixta en esto? o ¿Cuál es la dimensión que pueden tener los ámbitos, sobre todo dedicados a la producción de alimentos? claramente creo que el INTA nos enseña mucho, porque tiene técnicos que están en el territorio. Cuando uno recorre el cinturón verde, los proyectos productivos de agricultura familiar o MiPyMEs se encuentra una alta referencia a un técnico del INTA. Su trabajo cotidiano, de base, altamente importante. Y a su vez, que ese técnico, muchas veces, o su referente, tiene también una participación en los órganos institucionales. Creo que el rol, en clave de gobernanza, o mejor dicho para-gobernanza, entendiendo que hay momentos en que es necesario generar una gobernanza disruptiva, una tensión creativa intencional.



Y esto, ya para cerrar, me parece que es parte del desafío que tenemos en la provincia de Mendoza para hacer y puntualmente en este ámbito de Unidad Mixta, en el ámbito de la producción de los alimentos, en todo lo agroalimentario, necesitamos generar una disrupción en la provincia de Mendoza, pero una disrupción que no sea más en clave decisional, sino una disrupción participativa.

Hay una pluralidad de actores que no encuentran forma de participar, porque hay un Estado que no habilita a que esa participación sea real, plural, equitativa y sostenida. Tenemos la urgencia en la Provincia de construir un proceso de desarrollo que contenga una tensión creativa intencional, una para-gobernanza, que habilite y revivifique nuevamente un proceso participativo en Mendoza. Participativo solamente por el hecho de participar no, porque la participación nos garantiza políticas mucho más eficaces, mucho más eficientes y, además, porque en el proceso de participación podemos encontrar muchos mejores resultados que los que venimos teniendo en una Mendoza que pierde cada vez más cinturón verde, cada vez mayor capacidad productiva agroalimentaria, cada vez más empleo, cada vez más su posición económica en el concierto nacional. Claramente debe generarse una disrupción en clave institucional, territorial y particularmente agroalimentaria. Creemos, que debe ser no en clave decisional, de mayor autoridad solamente, sino también en clave participativa, abriendo mucho más el juego a la pluralidad de los actores sociales.

Héctor **Allende**⁹

Todo proceso de participación ciudadana requiere una mirada de mediano y largo plazo y, además, está muy configurada por las historias personales, las historias de las personas en las instituciones y las historias de las instituciones, porque ciertamente cuando nosotros estamos mirando el trabajo de convocatoria a la participación ciudadana, sin duda alguna, las personas, la forma en que se desarrolla la vida ciudadana, la apertura que tienen los funcionarios en el Estado, marcan y definen la calidad de vida de la gente. Cuando las instituciones funcionan ciertamente los parámetros objetivos son que la calidad de vida de la gente, la contención de las personas y, principalmente, de aquellos que tienen menos posibilidad de acceso, en general, a bienes culturales y sociales, se modifican para bien. Hoy me hablan de gobernanza y me suena como melodía, porque no puedo no tener en cuenta aspectos que han atentado a la gobernanza.

⁹ Diplomado en Comunicación y Liderazgo. Lidera desde 2008 la Comisión Arquidiócesana de Justicia y Paz de San Juan. Docente. Desarrolla actividades en la Legislatura provincial. Autor de numerosos proyectos, campañas y leyes sociales que buscan alcanzar una sociedad más justa.



De hecho, la anarquía, en donde todos mandan y nadie gobierna, los procesos políticos que carecen de plan, de una propuesta de plan para la sociedad y que luego hacen imposible controlar nada, a veces permiten que las personas, o grupos de interés o lobbies, se propongan llegar a los puestos de gobierno solamente llegando, sin un plan, ganaron y ¿después qué?

Entonces allí, la participación ciudadana queda bastante maltrecha y en esas fisuras, crecen los lobbies, empresarios, de los partidos y algunos se profesionalizan y están como tapón, como un obstáculo, que hace difícil hacer valer lo que lo que piensa la sociedad en general, las sociedades intermedias, las organizaciones no gubernamentales. Es que a veces carecen de recursos para poder llegar y ser eficientes en participar y en elaborar políticas públicas.

Siempre me ha impactado fuerte el tema de la ausencia del Estado. Una ausencia no auto borrada, sino por ineficiencia e ineficacia. Desde una mirada histórica aparece un proyecto -el proyecto de Gioja-, que fue marcando un ciclo, que puede tener cierta continuidad y se puede mirar ya como un proceso más histórico. Él planteo de la reconstrucción de San Juan, a la manera de la reconstrucción cuando San Juan sufrió en el '44 el terremoto. Allí hay una referencia clara de un proceso, de una presentación en sociedad de un plan de gobierno, que era elaborado, quizás, con una fuerte mirada partidaria, por líderes con cierta apertura hacia algunos liderazgos universitarios, una cierta cabida a la ciencia, una mirada relevada, una estructura simple y sencilla pero que le permitió a la manera de Charles de Gaulle, decir en su momento, “tengo una idea de Francia”. Gioja dijo “tengo una idea de San Juan” y la plasmó. Se puede estar de acuerdo o no, pero significó para ganar la elección y al mismo tiempo, un marco de referencia para la acción de gobierno, con una participación de la sociedad limitada que ha construido una experiencia que es referencial.

Pasó un ciclo de diez años y allí sí, de manera más estructurada, quizás con más experiencia, habiendo ordenado un Estado bastante desorganizado, de alguna manera planteando una nueva dinámica ministerial, se planteó la conformación de un Consejo Provincial de Planificación Estratégica con incorporación de tecnología, pero principalmente, de personas que le han ido dando continuidad y una relación interna bastante coherente en una mirada mucho más moderna de conducir al Estado.



José Luís Gioja era un caudillo y miraba la sociedad como caudillo y la sigue mirando desde esa dimensión, pero hay que reconocer que, en esa mirada de caudillo, que quiere saber dónde está cada uno, que hace cada uno, en toda esa movilidad, también plantea una dinámica de oficina abierta, es decir, el que tiene algo que decir va y se lo dice.

Él te escucha, tiene memoria, estás de acuerdo o no con él, pero de alguna u otra manera advertís cierta capacidad de llegada. Te puede gustar o no su estilo y su modelo, pero era interesante esa mirada: alguien que sabe, que no se deja asfixiar por los lobbies, el lobby empresario, el lobby sindical, sino interpelando con la sociedad. Luego viene una experiencia, a partir de aquel Consejo de Planificación Estratégica San Juan 2030, con técnicos reconocidos, validados, no sé si la palabra cabe como despolitizados, pero no había riesgo de que allí hubiera algún atisbo de manipulación en los procesos por los cuales se iba estableciendo cierta dinámica para dar cabida a soluciones, a miradas de lo social, miradas críticas.

Irrumpe Uñac, con un proceso distinto, una experiencia de planificación territorial, un intendente exitoso, que de alguna u otra manera tiene una experiencia personal, que luego volcará a la dinámica de su gobierno provincial. El propio Consejo de Planificación Territorial tiene un vuelco más dinámico, una apertura de interacción y de intervención, en donde se toman decisiones estratégicas. Aparece el convencimiento del político de ir incorporando señales claras de gobernanza. Se pueden tener todos los recursos, los mejores técnicos, la mejor planificación, pero si el conductor no percibe lo esencial y su gobierno y la sociedad con él siente que no tienen rumbo, se genera una presión que busca soluciones a los problemas de forma anárquica y descoordinada.

Para hablar de gobernanza o ingobernanza, basta observar todo lo que ocurre en Latinoamérica, los procesos de Colombia, lo de Chile, que es lo más próximo y conocido, los procesos de Bolivia, los procesos actuales de Perú, lo que puede ocurrir allí, lo que ya está ocurriendo. Nosotros tenemos la experiencia del diálogo argentino en 2001, pero tampoco podemos olvidar y solamente mirar para afuera.



En el 2001 hubo una instancia de diálogo que, si la política hubiera asumido algunas de las propuestas que allí se consensuaron y luego un “mea culpa” de toda la dirigencia política; pero allí la Argentina dejó pasar una oportunidad de consensos, dividido en diez, 12, 15 aspectos y cuatro o cinco propuestas consensuadas de políticas públicas muy interesantes, si se hubieran llevado, hoy no estaríamos hablando de grietas, de puentes y de ver de qué manera podemos salvar algunos personalismos exagerados que, convengamos, no tienen nada que ver con la gobernanza.

Allí irrumpe Uñac y en este proceso se comenzó a hablar de una cultura de participación ciudadana, no solamente teniendo la centralidad del gobernador y sus ministros, sino una interacción muy eficiente e interesante entre Unión Industrial, Federación Económica, movimientos sociales, la Mesa de Diálogo Interreligioso, las universidades, entre otras. Una serie de interacciones positivas, de manera programada, participando entre las instituciones, porque aquí cuando se habla de gobernanza, pareciera que hay un centro activador, que es ineludible que sea el Estado; que el funcionario lo active, pero el actor social también debe tener esta inquietud de participación en la vida pública ciudadana. Ese es el elemento central, sin el cual no se puede construir una sociedad en términos de madurez, si es que no hay una mirada crítica, si es que no hay una voluntad de participar activamente en las decisiones de la política, de querer hacerlo.

Se ha mencionado el tema de la crisis de representación, y aquí es donde irrumpen los movimientos sociales. Si uno mira la agenda de los movimientos sociales es como una agenda parecida a la de los sindicatos, que tienen todavía movilidad social, movilidad política. Es más, se corre el riesgo que, en algunos líderes en los movimientos sociales a nivel nacional, toman la postura de aquellos que criticaban de los viejos sindicalistas, los que ellos llaman “los gordos”, porque hay cierto aburguesamiento en la administración del poder y de los recursos; es como si se van distanciando de los principios que los generan. En San Juan, ha sido interesante, en estos diez o 15 últimos años, una preocupación cada vez más esforzada, con muy buen soporte técnico, muy bien articulado con base en las universidades, sobre esa interacción entre las instituciones que, de una u otra manera, dinamizan a la sociedad. Y no es que lo hacen de espaldas a la política, creo que también ha habido un proceso sano, interesante, del desarrollo de ese principio de subsidiariedad del Estado.



Es decir, si hay otros que pueden hacerlo, y lo pueden eficientemente, démosle los recursos necesarios para que operativicen la política pública o generen una política que lleve una solución concreta a una problemática en una sociedad dada. Creo que estos elementos, que aparecen como señales de pre-gobernanza, hacen posible que, en un momento de crisis, no reine la anarquía. Por el contrario, nadie ha visto en esta convocatoria de Uñac, por ser la última, la más fuerte, la que tiene desarrollo, un signo de debilidad del gobierno, es un signo de fortaleza y, de hecho, ante la convocatoria, que tuvo pasos predeterminados.

Los movimientos sociales fueron los que experimentaron con más proximidad, las señales del impacto que tenía la pandemia en la pobreza. Armamos reuniones por Zoom, armamos una agenda de lo que íbamos haciendo, como resumen de todo lo que iba pasando en el marco de la pobreza, se la llevamos al Gobernador y le manifestamos “esto venimos viendo”. Y luego se armó un Comité de Emergencia Social y allí estaban los ministros, fueron pasando, en sucesivas reuniones, escuchando demandas y tratando de encontrar soluciones. Al cabo de un par de meses, el Gobernador nos sorprende convocando al “Acuerdo San Juan”, en una amplitud que no esperábamos, porque no tenía un formato predeterminado. En nuestra Comisión, por ejemplo, participan periodistas, jueces, decanos, personas que tienen gravitación en la vida social, económica, cultural, mediática, hemos tenido una participación amplia en las mesas y no hemos participado de la pelea chica, no había una metodología. No hemos podido evidenciar ni el sesgo de una bajada, porque además la convocatoria alcanzó a los líderes de la oposición, a los líderes parlamentarios, a los intendentes, y vino a coronar un esfuerzo de planificación que está en desarrollo en cada municipio, en donde este Consejo de Planificación Estratégica, con una autoridad interesante, desarrollada, académica de respaldo pero desarrollado en el territorio, que ha permitido armar un ensamble interministerial, favoreciendo el escuchar, la canalización de iniciativa pero, también, un trabajo en el territorio con los intendentes apoyados en una decisión que nos pareció estratégica para políticas públicas, una ley de distribución de los recursos de la provincia para los municipios, cortando el favoritismo que determina la política pública de un intendente si es oficialista u opositor.



Hoy cualquier intendente en San Juan sabe que va a tener estos recursos distribuidos de la manera en que la ley definió y que la Cámara de Diputados lo determinó. Hay un principio de igualamiento que despoja de cualquier interés político la participación ciudadana que, insisto, es legítimo que así lo sea, pero nos parecía que la convocatoria amplia del Acuerdo San Juan, que es un proceso en desarrollo, en donde se dirimen tensiones, en donde prevalecen los consensos por sobre los disensos, hoy nos encuentran desafiados con una agenda.

Una agenda legislativa, de temas, pero también con un seguimiento eficiente de la calidad del servicio de justicia, más allá de que mucha de la operatividad de los recursos del Poder Ejecutivo son los más tironeados y, de una u otra manera, hoy con la pobreza creciente cercana al 45% o más, por supuesto que las políticas van tendiendo a eso. Además, tuvimos el terremoto, como un elemento que vino a plantear situaciones críticas, si las hay, a los que ya tenía la pandemia.

De modo tal que los signos de gobernanza del “Acuerdo San Juan” nos permiten dirimir una situación muy compleja en un contexto de paz social, pero no una paz social en donde los pobres no son escuchados, sino viendo de qué manera, y de forma creativa, los que tienen más responsabilidades sociales ponen lo mejor de sí para ver de qué manera vamos acompañando a aquellos que venían rezagados.

Conclusiones

El panel se orientó fundamentalmente a la problemática del ordenamiento territorial (OT). Por un lado, en San Juan, aunque no *habla específicamente de OT*, cuenta con un Consejo Provincial de Planificación Territorial, pero no se explicita sobre sus actividades. No obstante, se hace énfasis en la *experiencia* y la *relevancia* de la *participación social*. El formato de gobernanza que se trabaja es en torno al “Acuerdo San Juan”, especialmente en los dos últimos gobiernos de la provincia.

Para Mendoza el conversatorio se orientó básicamente hacia las áreas irrigadas (oasis) y en especial a las zonas urbanas y periurbanas de Mendoza, pero no hizo significativo hincapié en el secano, ni en lo rural propiamente dicho.

Las exposiciones estuvieron generalmente asociadas dos visiones político-ideológicas divergentes sobre la gestión integrada del territorio y el rol de los municipios.



El abordaje se centró en la nueva institucionalidad que la legislación ha recreado. Y surge una preocupación por el cumplimiento de esta legislación como soporte de una política de ordenamiento territorial OT y uso del suelo. Y la falta de coordinación provincial - técnica y política- es una observación recurrente.

En general los expositores del caso de Mendoza, preocupados por la implementación de la legislación vigente, terminan mirando una gobernanza muy formalizada.

La institucionalidad que reclaman, y la que “intuyen” que se está instalando, aunque no se lo reconoce explícitamente son dos tipos de gobernanzas, una más concentrada que la otra, pero ninguna de ellas incluye las zonas no irrigadas, *como tampoco se hace referencia expresa* a la relación del OT y el Sistema Agroalimentario Regional o provincial. Ambas visiones sienten temor ante una gobernanza demasiado participativa y democrática.



Relaciones de gobernanza en cadenas productivas del Sistema Agroalimentario Regional¹⁰

Introducción

En este sexto encuentro y atendiendo a la problemática de la Producción y las relaciones de gobernanza en el Sistema Agroalimentario regional, se ha convocado a referentes empresarios y productores para que presenten sus experiencias. En particular los casos de la Asociación Tomate 2000 en la región de Mendoza y San Juan; de la Asociación de Frutos Secos de Mendoza y de la Cooperativa de Colmenares del Tulum-San Juan. Para lograr una adecuada vinculación entre las experiencias de producción y las relaciones de gobernanza se formularon preguntas comunes para orientar a los expositores en sus presentaciones y facilitar el diálogo y la comparación: ¿Para qué (finalidad) y Cómo (proceso) se gestó este Programa? ¿Cómo es actualmente el proceso de toma de decisiones internas en el Programa? ¿Quiénes participan en el proceso?

¹⁰ Unidad Mixta para el desarrollo y la sustentabilidad del sistema agroalimentario regional de Mendoza y San Juan. 6to. Panel de Especialistas y Conversatorio por Zoom. 01 de septiembre de 2021.



¿Cómo se relacionan con los gobiernos provinciales (Mendoza y San Juan) y/o los municipios, para alcanzar sus objetivos? De ejemplos de relevancia.

¿Ha participado activamente en la definición de alguna política provincial o municipal que impacte directamente en el sector? De un ejemplo ¿Cómo se relaciona con las otras Asociaciones productoras en el territorio y con las Instituciones de Ciencia y Técnica? ¿Tiene alguna estrategia permanente o sólo circunstancial? ¿Qué acciones impulsa actualmente el Programa o la Asociación en la construcción de políticas que afecten al sector o al sistema agroalimentario en general?

Con los tres casos se ha logrado mostrar una experiencia de alcance regional, inclusive con presencia fuera de la región (La Rioja) como es el caso del Programa Tomate 2000, con un nivel de desarrollo organizativo e institucional muy complejo; un caso en Mendoza que ha logrado ingresar al nivel de Asociación en el sector de frutos secos y que avanza institucional, organizativa y territorialmente en la provincia y finalmente el caso de la Cooperativa de Colmenares del Tulum en la provincia de San Juan que también ha demostrado avanzar dentro de la misma. Es decir que en este panel se pueden observar distintos formatos de gobernanza y diversidad de dinámicas en el crecimiento institucional y territorial.



Guillermo **San Martín**¹¹

El programa Tomate 2000 es relativamente joven, pero también con muchos años de funcionamiento. Se inició en la provincia de Mendoza y actualmente está extendido a la de San Juan y a la de La Rioja. Hay un predecesor “Tomate 2000”, que fue un programa del Gobierno de la provincia de Mendoza, que fue el puntapié inicial. Desde el inicio del programa el INTA tuvo un rol muy importante, de la mano del ingeniero Cosme Argerich, que fue quien convenció a los actores del sector privado para la creación del programa. Ese fue el Programa, que se inició como un programa provincial y que fue el antecedente.

¹¹ Ing. Agrónomo Universidad Nacional de Cuyo, M.Sc. in International Agribusiness Universidad de Goettingen (Alemania). Se desempeñó como Export Manager en Bodegas Escorihuela Gascón para Europa y Canadá, Gerente de producción y Comercial para Bodega Altocedro, consultor independiente en comercio exterior para bodegas boutique (Bodega Familia Blanco y Zemlia), desde 2013 es Coordinador General de Asoc. de Productores, Empacadores y Exportadores de Ajos, Cebollas y Afines de Mendoza; y desde el 2018 Gerente General de la Asociación Tomate 2000.



Luego se concibió un plan estratégico para el sector que se conjugó en una asociación sin fines de lucro que es la Asociación Tomate 2000.

La Asociación Tomate 2000 es bastante grande y compleja. Tiene distintos grupos de interés que, en determinadas circunstancias, están en lados opuestos de la mesa, pero creo que se respeta muy bien el código de ética de la Asociación, donde no se tocan temas que generen división en los grupos sino están todos sentados en la misma mesa buscando los objetivos en común. En la Asociación hay tres grandes sectores: las industrias, los productores y los socios adherentes que son proveedores de bienes y servicios para el sector. (Cinco servicios son los que la Asociación actualmente brinda). Para dar un ejemplo, en el sector de los socios adherentes está la empresa Tetra Pak, que es una multinacional. Entre las industrias más grandes están Unilever, Grupo Arcor, Molto, Baggio y A.V.A. y después hay un buen número de industrias medianas y chicas, como Solvencia, Golden Harvest, CIALPIL, Celta y también industrias estatales como una SAPEM “Agroandina” en La Rioja.

Hoy llegamos a cerca de 165-170 productores repartidos entre La Rioja, San Juan y Mendoza.

Dentro de los socios adherentes, como ya dije, tenemos a Tetra Pak; los cuatro viveros más importantes de las provincias de San Juan y Mendoza: Fitotec, San Nicolás, Proplanta y Primavera; la empresa Stoller que es proveedora de fertilizantes, bioestimulantes; la empresa Oltec que es proveedora de servicios de calibración y coadyuvantes; el laboratorio CIATI; la empresa Gisworking que nos provee un sistema de agricultura de precisión e información geográfica. Además, las empresas de mecanización que son una parte muy importante en el sector de servicios de cosecha actualmente con dos empresas asociadas.

La Asociación la dirige una comisión directiva ampliada que está muy bien balanceada. Desde hace dos años, justamente una de las introducciones más a la Asociación fue el objetivo de cambiar el estatuto para que los socios productores pudieran tener una mayor representatividad en la comisión directiva e incluso pudieran ocupar puestos directivos como el de presidente. Hasta el año pasado tuvimos un presidente que era un referente productor de San Juan.



Hoy en día está balanceada de acuerdo con los grupos que integran la Asociación, es una comisión bastante amplia, por su naturaleza tiene una base grande, una gran cantidad de socios. Además, se realizan reuniones de comisión directiva ampliada, donde participan no sólo las personas que tienen poder de decisión, las autoridades nombradas por asamblea; sino también cualquier otro referente que quiera estar presente. Son reuniones de 15 y hasta 20 personas, a veces hemos llegado a ser hasta 30 personas. Normalmente los productores, que es el grupo más numeroso, se organizan por región y tienen uno o dos referentes que son los que los representan ante la comisión directiva. Esa comisión directiva es el órgano consultivo permanente para las decisiones estratégicas, luego hay un Comité Ejecutivo que es el que va llevando el día a día de la Asociación. El Comité Ejecutivo lo integran el presidente, el secretario, el tesorero y el vicepresidente. Luego hay un Coordinador General -mi rol-, un Jefe de Extensionistas que es quien coordina uno de los servicios de la asociación que es la extensión rural, que es el servicio más importante, la asistencia técnica y extensión rural. Actualmente tenemos tres extensionistas entre San Juan y Mendoza.

Estamos en el año que más extensionistas tiene la Asociación, venimos creciendo los últimos tres años sostenidamente con la incorporación de técnicos nuevos entre extensionistas y becarios. También tenemos uno de los extensionistas en San Juan que es quien asiste una vez al mes a esta provincia. Esto es el equipo técnico de Tomate 2000.

Transversal a ese equipo técnico tenemos una comisión técnica que trata los temas agronómicos; una comisión de calidad que trata los temas de calidad de la materia prima y la figura de un Asesor Externo, que hasta el día de hoy lo desempeña el Ingeniero Cosme Argerich, investigador del INTA.

Es una Asociación bastante compleja porque las decisiones hay que consultarlas mucho buscando consenso. Por ejemplo, el nuevo protocolo de inocuidad de la Asociación, que lo estamos poniendo en marcha esta semana, llevó prácticamente dos meses de trabajo. En una asamblea general extraordinaria que se generó para discutirlo, tuvimos cerca de seis o siete cuartos intermedios.



Cuesta mucho generar consenso porque son grupos que tienen intereses distintos, pero tienen un objetivo común y una vez que se define una política se avanza muy firmemente, precisamente por el apoyo y el convencimiento de todos los asociados.

Los gobiernos de San Juan y de Mendoza -por estatuto- forman parte de la Asociación. Nosotros les solicitamos cuando hay cambio de gobierno o cambios de comisión directiva que nombren sus representantes. En la Asociación estatutariamente los gobiernos forman parte y tienen que tener un representante. Tenemos una muy buena relación con los gobiernos y la línea de trabajo que tenemos permanente con ellos es con respecto a alguna política provincial y/o municipal.

Voy a resumir muy brevemente nuestra experiencia en la provincia de San Juan. La provincia de San Juan surge por iniciativa de productores y de algunas industrias como un oasis nuevo para producir. Era como una estrategia de diversificación, de salir de la producción de Mendoza por el riesgo que teníamos de granizo y de lluvias, diversificar para distribuir el riesgo. La provincia de San Juan se ha transformado; a partir de los mejores resultados no solamente en rendimiento sino también en la adopción de tecnologías; en el corazón tomatero de la República Argentina. También es un ejemplo de cómo se ha logrado influir en una política de gobierno.

El gobierno de la provincia de San Juan ha tomado el tema de la producción de tomate para industria como una política provincial y de hecho ya actúa proactivamente en fomentarlo, promocionarlo, financiarlo. Eso es un ejemplo que se inició por una iniciativa de la Asociación y después se transformó en algo mucho más allá de la Asociación.

Por el lado del INTA, la Asociación tiene un convenio estratégico desde el origen. El INTA es fundador de la Asociación Tomate 2000; de ahí el fuerte vínculo que vamos a tener por siempre, es una institución madre de la Asociación. Tenemos un convenio anual de investigación donde se consulta al sector privado sobre cuáles son las necesidades y, a partir de ahí, principalmente focalizado en el INTA de La Consulta, se realizan los ensayos que la agenda de la Asociación va definiendo. Desde hace tres o cuatro años fortaleciendo este tema, también se comenzaron a realizar ensayos en el INTA San Juan. En la última temporada, lamentablemente, no tuvimos ninguno, pero en las dos temporadas anteriores sí hemos tenido ensayos de riego, de segado del cultivo de tomate posterior a incidencias de granizo. Realmente ha habido ensayos muy importantes.



En la provincia de San Juan tenemos de manera permanente ensayos a campo, principalmente de variedades de tomate, de variedades regionales.

Actualmente cuando no nos podemos apoyar en una institución como el INTA o en las Universidades los ensayos a campo, por la dimensión que requieren, los estamos haciendo en el propio campo de los productores que ya han pasado la etapa de parcela experimental. La Asociación privadamente los está ejecutando, principalmente en la provincia de San Juan. El año pasado tuvimos tres convenios privados de investigación en parcelas a campo de productores de la Asociación coordinados por el equipo técnico de la Asociación Tomate 2000. Esa es la manera que nos vinculamos principalmente con el INTA. También tenemos vínculos con las Universidades, donde nuestro personal técnico, interactúa principalmente con la Universidad de San Juan. Son docentes e investigadores de la Universidad, donde hay una sinergia permanente con el tema de la investigación aplicada, principalmente.

En cuanto a las acciones que impulsan actualmente el programa o la Asociación en la construcción de políticas que inciden en el sector y el sistema agroalimentario, la Asociación fue creada para brindar servicios al sector. El principal, que se ha encontrado permanente desde el origen, ha sido el servicio de extensión rural y de asistencia técnica. La Asociación tiene un staff de técnicos que asisten a los productores semanalmente en temporada y tienen un seguimiento agronómico anual de los proyectos productivos. Es el servicio más importante.

La capacitación es un servicio que también es muy importante, que ha sido permanente y lo va a seguir siendo.

Otra herramienta muy importante es el fondo solidario de compensación de daño por granizo que realmente creo que es un modelo. No es un seguro, no lo llamamos seguro porque es un fondo solidario de compensación justamente, pero es un modelo competitivo de auto seguro y está muy perfeccionado.

La Asociación realmente tiene un conocimiento, un saber cómo en ese sentido muy bueno y es un gran incentivo para los productores para estar dentro de la Asociación porque cuesta prácticamente la mitad de lo que cuesta un seguro privado y seguimos generando herramientas para fortalecerlo.



Actualmente contamos con un fondo de reserva, un fondo anticíclico le podríamos llamar, en las provincias de Mendoza y San Juan. En este sentido lo que hemos observado, es que hoy el granizo en San Juan puede ser tan probable como lo es en Mendoza.

Realmente un año de cada tres tenemos eventos de importancia en San Juan, entonces aún más tenemos que trabajar en este sentido.

Otro servicio es el de control de calidad. La Asociación les brinda a los productores el servicio de realizarle los análisis a la materia prima, los análisis de residuos pesticidas, 20 días previo de cosecha. Eso no está enmarcado en algo tan sencillo, en realidad está enmarcado en un protocolo de inocuidad, que lo que busca en el mediano plazo, es tener un sello de calidad propio para diferenciar la materia prima de la competencia en la producción de producto industrializado de tomate. Es un objetivo mucho más ambicioso que hoy está circunscripto únicamente a lo que son calibración de pulverizadoras, control de depósitos de agroquímicos y muestreos.

Tenemos todos los lotes productivos de Tomate 2000, que van a alcanzar esta temporada las 4.700 hectáreas entre La Rioja, San Juan y Mendoza, monitoreados con respecto a la utilización de productos registrados y respecto de los tiempos de carencia.



Arturo **Soriano**¹²
Manuel **Viera**¹³

En la iniciativa para que se formara el clúster intervino el Gobierno de la Provincia y el INTA. Me invitaron a formar parte de las reuniones del clúster, me entusiasmé y ahí comenzó todo el proceso del clúster y después, cuando el financiamiento y todo el periodo del clúster terminó, quedamos en que teníamos que hacer algo para darle continuidad al tema. Decidimos comenzar a organizar esta asociación y con la ayuda de Manuel y de la Universidad Nacional de Cuyo conseguimos un buen asesoramiento para poder llegar a tener la personería jurídica, se formó la asociación y empezamos a transitar ese camino que es largo, con muchas expectativas y es lo que estamos haciendo hasta hoy. He hecho una línea de tiempo, porque creo que hay algunas claves en ese proceso que hace que estemos acá de la forma en la que estamos, con cierta solidez, cierto camino recorrido, experiencia y aprendizaje. No sé si están viendo ahí en pantalla una filmina que dice Asociación Frutos Secos de Mendoza.

¹² Productor agropecuario de cuarta generación, con experiencia en producción de nueces, procesamiento y comercialización en el mercado nacional. Socio fundador y Presidente de la Asociación Frutos Secos de Mendoza.

¹³ Ingeniero agrónomo, miembro del Área de Vinculación de la Universidad Nacional de Cuyo, promotor asesor del programa Cambio Rural (MAGyP) y coordinador de la Asociación Frutos Secos de Mendoza.



Esa es la misión de la Asociación, representamos a productores, viveristas, acondicionadores y comercializadores de frutos secos de la provincia de Mendoza. Esta es una visión que viene dada un poco por el concepto de clúster, en el cual todos los actores de esa cadena de valor se encuentran en una única entidad y es la entidad que toma las estrategias sectoriales y lleva adelante las acciones para mantener la competitividad. En esa línea de tiempo hay algunas claves a destacar. ¿Cómo se ha ido organizando este sector en especial? hablamos de sector porque la Asociación tiene esa visión, no se trata de una entidad que atiende solamente los intereses de sus socios, si no que trabaja para todo un sector productivo, más allá de si son socios o no de esta entidad. En este sentido, no es como una cooperativa, sino más bien una cámara, una cámara sectorial o gremio, si lo queremos ver de esa manera.

Teníamos pocas experiencias asociativas anteriores en el sector de frutos secos. Para diferenciar, por frutos secos nos referimos a aquellos que son naturalmente secos en el momento de cosecha, que tienen baja humedad. En nuestra provincia la relevancia la tienen las nueces de nogal, las almendras y los pistachos, hay muy poco de avellana, muy poco de castañas, digo muy poco diez hectáreas o menos según los relevamientos y no hay información sobre una hectárea siquiera productiva de nuez pecán. Todo lo que es fruta desecada, deshidratada, no entra en este sector por lo cual no podemos comentar sobre esas producciones. Había pocas experiencias asociativas anteriores, algunos grupos en Tupungato que es la zona más concentrada de la actividad habían intentado conformarse como entidad para impulsar algunas acciones, no se habían formalizado esos grupos y no había dinámica real, estable, entre esos actores y había un trabajo interinstitucional desarticulado, esfuerzos por ahí personales por intereses de los técnicos mismos trabajando en cada entidad, pero no había un plan en cada una de las instituciones influyentes en nuestro medio específico, el sector.

Desde 2012 a 2014 se intentó empezar a cambiar con algunas iniciativas, ahí está el municipio de Tupungato, el IDR, la Universidad, el INTA, por temas específicos para esa zona en torno a la problemática del agregado de valor de las nueces específicamente, la problemática del robo de nueces. El municipio de Tupungato tuvo la inquietud de estudiar quiénes eran esos actores, por eso la Universidad Nacional de Cuyo, con su programa cadena de valor, del cual yo era técnico, empezamos a participar de una mesa de trabajo con la Agencia de INTA Tupungato, municipio de Tupungato, IDR y la Universidad.



En ese periodo hicimos algunas acciones. Las más destacadas públicamente fueron las dos fiestas de “Tupungato Capital de la Nuez”, se lograron hacer en el municipio, se puso un poco en agenda el producto, sus bondades, sus aptitudes culinarias, intentando integrarlo con el circuito de los vinos. Finalmente se decidió presentar el sector, por el auge que estaba teniendo en esos últimos años, presentarlo como un sector candidato al Programa de apoyo de iniciativa de clústeres del PROSAP. Fue ahí cuando el Gobierno de la provincia prioriza al clúster de frutos secos, luego de haberlo hecho con el clúster ganadero, lo prioriza ante esta entidad de financiamiento internacional que se llamaba UCAR, (hoy es DIPROSE la que cumple esas funciones en el Ministerio de Agricultura de la Nación). El Gobierno lo presenta como segundo clúster, no solo por la nuez como producto relevante y que estaba teniendo auge, sino también la almendra y el potencial que tenía el pistacho en nuestra región y otros como la avellana y el castaño. Además, lo hizo no sólo para Tupungato sino para toda la Provincia. También, en base a un relevamiento del IDR que identificaba nuevos desarrollos en cada uno de los oasis provinciales. Entonces, se incorporó a todos los frutos de este tipo o este capítulo, (si lo vemos como Código Alimentario de productos) y con una abarcabilidad para todo el territorio de la Provincia. En el proceso que propone el BID para estas iniciativas desarrollo de clúster está una etapa inicial que es de clusterización o de conformación de clúster, donde se identifica un grupo impulsor y los actores clave a participar, las entidades; entre ellas, se logra formular un plan de mejora competitiva con proyectos y financiamiento solicitado al BID y con contrapartida.

El Plan de Mejora empezó su ejecución en 2015, se logró efectivamente bajar los primeros fondos en 2016 y duró hasta marzo de 2017. Un plan sectorial para la mejora competitiva con ese tiempo a ejecutar fue simplemente un puntapié inicial, pero se logró instalar inquietudes en las distintas instituciones intervinientes, motivar a un grupo de productores para el desarrollo de su propio sector, por lo cual en 2017 quedó un grupo de productores motivados que decidimos acompañar desde la Universidad. Ese proyecto de fortalecimiento duró tres meses, fueron tres talleres y un plenario final, donde lo que se hizo fue convocar a los productores que habían estado en vínculo con el Plan de Mejora Competitiva del Clúster, apoyándonos mucho en las instituciones, (ahí esa foto que ven ustedes es en la Agencia de INTA de Tupungato) y convocar a esos productores a identificar los puntos en común, identificar las ideas, las historias productivo- familiares en común, para sacar en limpio un grupo con identidad y con una voluntad propia.



Desde la Universidad entendimos que ese era el proceso de base para poder tener luego un funcionamiento como clúster más estable, con más garantías de continuidad. Lo que había pasado con el clúster anteriormente era que la Asociación que se intentó fundar estaba integrada por organismos como el ISCAMEN, como el Gobierno de la provincia en igualdad de condiciones con productores individuales que no representaban a otros productores, no había cámaras en frente de las instituciones sino personas físicas, individuales. Arturo Soriano fue uno de ellos, con muy buena voluntad y poniéndose a disposición de lo que hubiera que plantearse como sector. En definitiva, la posibilidad de Arturo de, digamos, darse vuelta de esa mesa y comunicar al sector o pedir al sector que manifieste sus necesidades era muy poca; no tenía la estructura él, no tenía armado su espacio asociativo para poder representar en esa mesa al sector.

Este proyecto de fortalecimiento fue planteado con ese objetivo para lograr esa representatividad y para lograr este empoderamiento o esa, la gobernanza de los intereses del sector frente a las instituciones gubernamentales o de ciencia y tecnología. Nos acompañó en ese proyecto un equipo de trabajo interdisciplinario con una socióloga, un licenciado en administración de empresas y yo personalmente, desde mi trabajo en la Universidad como agrónomo, logramos conformar mesas de trabajo, puntos claves de discusión y sentar las bases, un reglamento interno de asociación y con un estatuto constitutivo de lo que hoy es la Asociación Frutos Secos de Mendoza. Se conformó el 19 de octubre de 2017, tomó todos los objetivos del clúster, los objetivos estratégicos, los revalidó y los asumió como propios. En cierta forma heredó los esfuerzos del clúster de frutos secos ya que fue reconocida, comenzando por el Gobierno Provincial y luego por distintas instituciones que nos acompañaron, como continuadora y heredó algunos de los avances que se habían logrado con el Clúster de Frutos Secos. Fue una etapa de mucho esfuerzo, de mucho esfuerzo de los productores, de mucho esfuerzo de las instituciones, acompañaron con mucha dedicación, acompañaron con recursos, logramos entre todos en este proceso tener un grupo de productores sólido, que podía juntarse regularmente a hablar frente a frente los problemas, tomar decisiones en conjunto, algunas decisiones fuertes como establecer una cuota de aporte, establecer un gasto fijo para atender las necesidades, sumar socios o tener que cesantear socios por incumplimiento de los reglamentos, una serie de decisiones que se tomaron cada vez con mayor solidez gracias a que se trataba de un grupo que se conocía, que logró en este proceso consolidarse.



En 2017 fueron 13 los socios fundadores, cuatro más a los pocos días, 17, en 2018 eran 21 socios, en 2019 23 socios, en 2020 logramos casi duplicar o más que duplicar los números anteriores y me falta todavía el último dato, pero hoy somos ya 51 socios con una representatividad más que interesante de un 10% de la producción de nueces en la provincia, 15% en los almendros y un 85%-90% de los pistachos implantados en Mendoza. Este gráfico que les presento es justamente lo que dije con anterioridad, fíjense la línea marrón es el promedio de superficie de los miembros de la Asociación, se ha mantenido alrededor de 16 y 26 hectáreas en esos valores, pero ha ido creciendo, es decir que ha iniciado un grupo de productores más pequeños que han logrado llamar la atención y convocar a actores más grandes y desde principio de 2019 uno de esos nuevos socios ya era un exportador directo. Cada vez tenemos más socios con esos perfiles. Entendemos en esta diversidad y que esta evolución de la representatividad es un buen indicador de que lo que estamos haciendo sirve a un sector de manera integral. No sólo se trata de una asociación de pequeños productores, inicialmente quizás haya tenido más de ese perfil, sino que los temas que trabaja interesan y aportan a distintos actores de distintas escalas en el sector.

Aquí está la distribución por especie, mayoritariamente nogal, por ahí la distribución por oasis es interesante también, fíjense por zona y por cantidad de socios tenemos la mayor parte socios en el Valle de Uco con el cultivo de nogal, la barra en color claro es superficie de nogal, casi inexistente el almendro y pistacho prácticamente no hay más que algunas plantas de prueba en Valle de Uco. En la zona norte ahí tenemos más diversidad de los cultivos y, principalmente, los almendros como protagonistas en esa zona y los pistachos. En la zona sur también tenemos socios y vamos creciendo, hoy ya vamos por 11 socios y esperamos poder conformar un grupo específico de Cambio Rural para hacer más fuerza en la asistencia técnica allí en San Rafael y General Alvear. Estos son los objetivos estratégicos...

El tema de la seguridad es un problema que tenemos en los frutos secos, particularmente en nueces y esta Asociación ha desplegado acciones, más allá de sus socios individualmente, lo ha hecho a nivel asociativo y eso es lo que Arturo quiere destacar.

Creo que para todos es conocido el tema del robo, que normalmente se decía robo hormiga; pero a esta altura ya no es el robo hormiga, sino que son camionetas, camiones, cuadrillas que se dedican a robar en distintos lugares y comercializar en forma ilegal.



Es un tema que lo hablamos en varias oportunidades con la Secretaría de Agricultura y ellos siguieron su sistema burocrático normal y entonces no se avanzaba todo lo que nosotros deseábamos que avanzara el tema, por esta situación éramos muy bien atendidos, muy bien recibidos, pero era muy lento el proceso que se podía llegar a hacer en este tema. Entonces, en Tupungato la municipalidad tomó la iniciativa, junto con algunos productores, de hacer un remito de circulación con el cual se evitaba mucho de ese robo hormiga o robo ya un poco más programado al tener que llevar algún tipo de comprobante. Hablando con la gente de la Municipalidad de San Carlos de Desarrollo Económico, se interesaron y empezamos a elaborar algo similar a lo que tenía Tupungato y entonces esto fue desarrollándose hasta que la gente de la Municipalidad quisieron hacerlo un poco más ambicioso que lo que había hecho Tupungato, lo apoyé y estuvimos trabajando durante mucho tiempo en esto donde se controlara como era el partido de nueces en domicilio, siendo que muchas de las nueces son trasladadas a domicilios particulares para que allí se haga el proceso de partido. Entonces, la Municipalidad quiere intentar con Bromatología e Inspección General tener una inscripción de las familias que se dedican a este trabajo para que se registren y tener un control de robo y encima podemos tener allí el control también del proceso de elaboración, como es comida, sea con métodos y en forma realmente adecuada para el consumo humano. Entonces, se elaboró el esquema de esto y entonces se hizo la redacción de la ordenanza, para que fuera al Concejo Deliberante, que la aprobara y entonces cuando comenzó el proceso de revisión por los distintos departamentos de la Municipalidad, Inspección General y Bromatología encontraron algunas cosas que no estaban de acuerdo a lo que las leyes provinciales y nacionales dicen, entonces hubo que hacer algunas correcciones. Todo eso se hizo y en este momento sigue el proceso de revisión en los distintos departamentos del gobierno municipal y, según lo que me estuvo comentando en la semana pasada Silvio Pannocchia que es el responsable de Desarrollo Económico, dice que en estos días ya estaría para elevarlo al Concejo Deliberante para que se trate y apruebe. Todo este trabajo se hizo también mancomunado con la Policía, participó Gendarmería, también fueron invitados a participar de este trabajo la Policía Rural, estaba la Policía, la Seccional 18, también intervinieron algunas personas de la zona del Departamento de San Carlos y entonces se hizo un trabajo que fue práctico y creemos que puede ser útil no solamente para el Departamento de San Carlos, sino que en otros



lugares se vaya poniendo en práctica, por eso en este momento estamos esperando que salga esta ordenanza para poder comunicarnos con los otros municipios y que vayan elaborando algo similar.

El Gobierno de la provincia hace un tiempo nos pidió que elaboráramos un mapa de los puntos más críticos en el tema de robos en los distintos departamentos, se le han pasado y bueno, va lento pero esperamos que lo podamos tener digamos más o menos ya preparado todo el programa para que realmente pueda ser puesto y controlar el tema de robos, que sabemos que no va a ser el total, pero si al molestar a los que le gusta vivir de lo ilegal les va a costar un poco más y siempre algún control va a haber. Eso es en relación con el tema de seguridad.

Otro tema que hemos tratado y hemos trabajado bastante con el INTA, con el ISCAMEN, el SENASA y la Facultad de Ciencias Agrarias, es ver si realmente que existe en nuestra producción de nueces la plaga *Ectomyelois* (polilla del algarrobo). Se necesita para ello monitorear esta polilla con cebos atrayentes especiales, que no están en el país y para ello hace falta la participación de los organismos de investigación y el SENASA. Hemos constituido una mesa trabajo con estos organismos, entonces esta es una forma conseguir introducir los cebos de feromonas para poder hacer los ensayos correspondientes. Habría la posibilidad que un laboratorio nos done este material para hacer esta investigación, o sea que solamente quedaría la parte burocrática para hacer la introducción dentro del país y pagar los aranceles de Aduana, que el gobierno nacional pide que se paguen, pero si es un tema de investigación, lo pongo a consideración de todos, creo que sería bueno que estos no tuvieran aranceles, porque es para beneficio no solamente de un grupo de productores sino de toda la región y es ver si existe una plaga o no para poder empezar a trabajar sobre ella. También estamos avanzando en el tema de carpocapsa con el ISCAMEN muy cerca uno de otros y tenemos monitoreos semanales en relación a lo que es carpocapsa para dar las alertas que se van dando los distintos oasis por el ISCAMEN.

Se hacen muchas cosas en la Asociación, pero lo cierto es que es un sector que necesita mucho, un sector con mucho desarrollo en los últimos años y con muchas vacancias en investigación, en insumos, en proveedores claves y en temas normativos. La Asociación tiene, como toda entidad debidamente constituida, un consejo directivo, una comisión directiva, con su presidente, que es Arturo Soriano, y sus otros cargos.



Los socios de la entidad son todos miembros plenos, no hay socios adherentes, o por lo menos no por ahora, no se ha planteado esa posibilidad. Yo escuchaba a Guillermo San Martín en su exposición, es una entidad que ha alcanzado una solidez la verdad admirable y tienen todas estas modalidades contempladas en su articulación, imagino que al tener esa disparidad de intereses y actores en la mesa también las discusiones pueden ser un poco ásperas en algunas circunstancias, pero sin lugar a dudas esta Asociación que hoy nuclea exclusivamente a productores, que también algunos de ellos son distribuidores en el mercado nacional, algunos son exportadores directos, algunos tienen marca propia y comercializan online, tienen un perfil diverso, pero todos comparten su situación de productores y quizás en un futuro cercano encontremos el ámbito de articulación con otros actores en la misma mesa específicamente para este sector. Lo cierto es que hoy hacemos esa articulación a través de convenios con las instituciones y a través de las mesas que intentamos convocar, cuando los temas son específicos de este sector e intentamos participar cuando se convocan a sectores más amplios. De esa manera tenemos esta mesa de trabajo en el tema seguridad, tenemos la mesa de trabajo en el tema de polilla de algarrobo, que es la plaga que comentó Arturo, tenemos la mesa de trabajo en la problemática de aves, que somos quizás uno de los sectores más afectados por la problemática que generan las catas, los loros barranqueros, entre las más dañinas. Tenemos articulación con la Dirección de Contingencias para mejorar la calidad de los pronósticos y articulación con ISCAMEN para que nunca falten recursos para la campaña y que sigamos avanzando con ellos en la calidad del trabajo que realizan para la carpocapsa. Tenemos proyectos que articulamos con entidades, entonces, la articulación hacia afuera es de este tipo, a través de convenios, de proyectos y de mesas de trabajo. Hacia adentro, ¿quienes toman las decisiones? los propios productores, algunas como Comisión Directiva y otras de manera abierta en reunión plenaria de socios. Siempre interesa al Directorio (yo me encargo de coordinar esas reuniones, pero los que realmente participan son ellos), siempre interesa al Directorio en la opinión general de los socios, entonces las reuniones plenarias son sumamente necesarias.

Estas herramientas digitales, poder haber aprendido a reunirnos virtualmente nos ha dado una gimnasia de reuniones muy interesantes, que esto realmente que parecía una condena en un momento nos ha traído muchos beneficios para poder resolver más ejecutivamente.



Y quería mencionar una particularidad de este sector, a diferencia de lo que mencionaba Guillermo, no por desmerecer, sino simplemente para hacer una comparativa y entender, la industria del tomate necesita grandes establecimientos concentradores, necesita de mucha inversión al momento del procesamiento de la fruta, entonces existen estos actores importantes claves que son pocas personas en definitiva y un estrato productivo mucho más amplio, comparado con el eslabón procesador. En el caso de los frutos secos, el propio productor, de acuerdo a su capacidad de inversión, puede abarcar toda la cadena hasta el consumidor final incluso, sin grandes inversiones, sin necesidad de un establecimiento acopiador, entonces esto le da a la mesa de trabajo del sector una conformación diferente. Estos productores han decidido, en su forma de articular entre ellos, han decidido la cuota, el aporte económico y el voto son persona a persona. Otras entidades sé que lo hacen en función de su escala. Esta discusión en la Asociación Frutos Secos de Mendoza se ha dado un par de veces en los distintos puntos donde hemos tratado de ajustar la forma de participación y de aporte. Se sigue decidiendo que todos los socios aporten indefectiblemente, todos los socios tienen un voto igualitario, de esa manera es como las decisiones se terminan tomando en la Asociación, ya sea se trate de un exportador con 120 hectáreas, que es el productor más grande que tenemos hoy en la Asociación, o que se trate de un productor primario con una hectárea, que es el productor más pequeño que tenemos hoy en la Asociación. La misma mesa, todos toman las mismas decisiones y todos aportan lo mismo para el funcionamiento de la entidad. Esa ha sido hoy por hoy la decisión de funcionamiento.



Diego **Fernández**¹⁴

Esta cooperativa arrancó sus actividades en el año 2011, tiene actualmente unos 25 socios y surgió a partir de un curso en el que participaron varios apicultores, allí se conocieron y decidieron organizar esta cooperativa. Marcelo Giordano, quien ya ha estado en algunos de estos conversatorios, es el presidente de la cooperativa y representan a un sector muy dinámico, que desarrolla muchas actividades, muchas vinculaciones entre diferentes organizaciones.

La apicultura que hacemos en San Juan es una apicultura de desierto, es muy similar a la apicultura de Mendoza también, o por lo menos del norte de Mendoza, donde los rindes en cuanto a cantidad de kilos de miel son muy marginales, muy bajos en comparación con otras zonas del país donde está la zona núcleo si se quiere, que es la zona pampeana y del litoral, donde está la apicultura más importante y más representativa de la Argentina. La actividad apícola es una actividad hermosa, es apasionante y a veces también es rentable, así que esa es una característica que nos define un poco como apicultores y como cooperativa y como asociación.

¹⁴ Contador Público Nacional. Productor apícola miembro y tesorero de la Cooperativa de Colmenares del Tulum.



La Cooperativa se fundó después de un curso que se dictó en San Juan, la Dirección de Empleo en el 2010 y era un curso para aspirantes a apicultores. Los que lo hicieron no tenían experiencia apícola y junto con el curso, además de la capacitación, se entregaban cinco colmenas para poder empezar. Así que después quedó como un interés entre los participantes que se siguieron juntando y uno de esos participantes, que tenía experiencia en cooperativas, que es Marcelo Giordano terminó siendo el presidente en esa primera formación, propuso armar una cooperativa, sobre todo teniendo en cuenta ayudarse y poder crecer en cuanto a las colmenas y tener también un sustento o poder darle una finalidad económica a la actividad. Uno de los miembros fundadores de la cooperativa fue el mismo apicultor que dictó el curso, Daniel Vergara y así pasamos de ese primer grupo, de esos primeros diez apicultores que se juntaron con cinco colmenas cada uno a hoy que tenemos 25 socios y reunimos más de 1.500 colmenas entre todos.

Seguimos recibiendo socios, la Cooperativa está abierta, recibimos muchos socios y tenemos mucha gente, muchas apicultoras y apicultores que sin ser socios son allegados de manera informal, pero que participan en las actividades y nos compran insumos, medicamentos y demás cuestiones. En cuanto a la distribución de los socios tratamos de abarcar toda la provincia, tenemos los socios desde Sarmiento, que es en la parte sur de la provincia, hasta Iglesia en la parte norte. En cuanto a la toma de decisiones, la Cooperativa está gestionada por los mismos apicultores y apicultoras. Como les decía al principio, es una actividad donde es difícil llegar a un número de colmenas que sea sustentable y que permita vivir únicamente de esto, así que en la Cooperativa todos los socios tienen otra actividad principal y la apícola sería una actividad secundaria, por lo cual también eso hace que en cuanto a los tiempos que le podemos disponer a la gestión y a la organización también son marginales y a veces menos de lo que nos gustaría. También nos enfrentamos con la complejidad que tienen las cooperativas que, si bien tienen un montón de ventajas y son muy buenas, muy favorables para lograr ciertos objetivos, también tienen una complejidad administrativa que es una carga bastante pesada para los socios cuando no hay ninguno que se pueda dedicar *full time* y además que es todo *ad-honorem*. Todos los socios participamos en la medida que podemos, obviamente que tiene una comisión directiva, pero los socios que ejercen esas funciones no cobran por ello.



Así que la toma de decisiones se hace de manera sencilla, entre los socios más activos y hay un grupo de WhatsApp que agrupa a la cooperativa que, si bien siempre se usó, en estos tiempos de pandemia que fue más difícil juntarse y hacer el asado mensual y tomar decisiones, nos sirvió como una herramienta indispensable. Dentro de ese mismo grupo de WhatsApp se arman distintas comisiones en función de las tareas que vamos a hacer, ya que además de dedicarnos a la cosecha de miel, nos dedicamos al servicio de polinización, entonces hay un grupo para los que participan en la polinización, hay otro grupo para la cosecha de miel y un grupo general para la información global. La cooperativa forma parte desde hace varios años de la mesa apícola provincial, que se conforma entre las asociaciones de apicultores -asociaciones formales somos dos- está la Cooperativa por un lado y hay una asociación de productores apícolas también, que se llama ASPA, que tienen más de 25 años trabajando, son apicultores más grandes, y también agrupa algunos agricultores independientes y la Dirección de Desarrollo Agrícola que depende del Ministerio de Producción y Desarrollo de la provincia de San Juan, El INTA, el INTI, INASE, Agricultura Familiar, el Ministerio de Producción, el Ministerio de Educación con los supervisores de escuelas de capacitación laboral y escuelas agro técnicas, la Universidad Católica y el SENASA.

De la mesa apícola surgen las necesidades del sector relacionadas con todo lo que nos pueda ayudar e impulsar el gobierno provincial y, por otro lado, también hemos trabajado en forma independiente con algunos de los municipios, con el de Rawson, con Albardón, con 9 de julio. Hemos dictado algunos cursos de capacitación para escuelas y para otros posibles apicultores y han sido experiencia muy enriquecedora, pero para los socios de la Cooperativa ha sido una muy buena experiencia de organización y de enseñar un poco lo que a todos nos gusta que sea trabajar con la abeja.

También tenemos una relación muy cercana desde los orígenes de la cooperativa con el INTA, con quienes tenemos varios trabajos de colaboración que hemos ido desarrollando durante años, incluso tenemos un apiario fijo con algunas colmenas dentro de la Experimental de Pocito y tenemos también una unidad demostrativa apícola en el IPAF, esta UDA se maneja de manera conjunta entre la cooperativa, ASPA y el IPAF, así que tenemos muy buena relación y seguimos con proyectos en distintos municipios.



En cuanto a las políticas provinciales en las que hemos participado, en la mesa apícola se ha desarrollado el Programa Apícola Provincial que se está ejecutando y que tiene una pata sanitaria a través de estamos viendo a ver si podemos conseguir medicamentos para las colmenas y además tiene una pata que tiene que ver un poco con la ayuda a crecer en cuanto a la cantidad de colmenas, es una buena política que se está gestando en este momento así que todavía no está cerrado, pero estamos trabajando en eso. Desde hace ya varios años se trabaja en la semana de la miel sanjuanina, que fue un una idea que se planteó en la mesa apícola, que había surgido de también de la semana de la miel que un socio había participado en Mendoza y trajo la idea para acá y hace ya varios años que se está llevando a cabo y que se está haciendo y es un evento, que sirve no solo a los socios de la cooperativa sino también el resto de los apicultores de San Juan, durante la semana de la miel se le muestra un poco a la gente, a la comunidad, nuestro trabajo, se va a las escuelas, radio, televisión y además también se hace una feria donde se muestra la miel, se muestra la producción, es como una manera de llegar un poco a la comunidad y eso está muy bueno.

También se está trabajando en conjunto con la provincia con una política de barrera sanitaria provincial para garantizar que las colmenas que vengan de afuera estén libres de enfermedades. También hemos firmado el año pasado un comodato por una sala de extracción móvil que es de la provincia y estamos haciendo todas las gestiones para hacer la habilitación de esa sala para poder habilitarla por SENASA y poder continuar con el proceso de trazabilidad de la miel.

Una de las asociaciones más grandes acá es ASPA y con ellos somos parte de la mesa apícola, compartimos varios proyectos, capacitaciones que hemos hecho en conjunto y desde hace unos años también estamos armando un acuerdo de precios, todavía no nos hemos conformado como una cámara, pero por lo menos tenemos un encuentro de diálogo para tratar de fijar un piso mínimo en el precio de la polinización. Hacemos polinización principalmente de semilla de cebolla, que es el principal cliente que tenemos para las colmenas y tratamos de ponernos de acuerdo en el tipo de colmena que vamos a llevar, el tamaño y el precio. Y hay un grupo también de WhatsApp, que está funcionando cada vez mejor, que lo armó la Dirección de Desarrollo Agrícola, que asocia a casi todos los apicultores de San Juan y ahí se tratan varios temas, inclusive estamos tratando de armar este acuerdo de precios, llevarlo un poco más allá al resto de los



apicultores, la última vez, por ejemplo, hace 20 días, uno de los apicultores que forma parte del grupo de WhatsApp propuso hacer una compra de cera en forma comunitaria, que es uno de los insumos que tenemos y bueno estamos lejos de todos los proveedores de insumos en general acá en la zona porque la mayoría de los productores de cera están en Santa Fe o en la provincia de Buenos Aires. Así logramos que venga uno de estos fabricantes, que nos haga un canje de cera, estuvo muy bien y se armó a través del grupo ese de WhatsApp donde participamos los socios de la Cooperativa y además todo el resto de los apicultores. La organización está atrayendo a apicultores más grandes, en nuestro caso la Cooperativa surgió de apicultores muy chicos, pero ahora ya tenemos socios que tienen un número de colmenas más interesantes, de entre 100 y 200 colmenas e incluso algunos de los apicultores grandes de San Juan están participando activamente en la cuestión de la formación de estos precios, reconociendo un poco el trabajo que venimos haciendo, También tenemos varios proyectos con INTA: un grupo de Cambio Rural que se renovó, tuvo una segunda etapa y en la tercera etapa ya no lo pudimos continuar, pero nos sirvió mucho. Se participó en el INTA Expone que se hizo en el 2015 y se armó un consorcio cuyano de mieles donde participaron apicultores, de San Juan, Mendoza y La Rioja, sacamos una marca de miel en común, fue una linda experiencia que se mantuvo un tiempo y después no se prosiguió. Actualmente con el INTA tenemos un proyecto de desarrollo tecnológico y social. Participan entre otros las investigadoras del INTA Jimena Andrieu, Georgina Lemole y Mariana Martinelli, también la investigadora de CONICET Julia Astegiano e investigadores de la Universidad de Cuyo y la Universidad Católica y el municipio de Rawson y tiene que ver con los proyectos de caracterización de las mieles a nivel regional y también con el proyecto local para caracterización de las mieles de los valles cordilleranos, con el que queremos poner en valor nuestra producción diferenciándola de alguna manera o por lo menos caracterizarla y saber que la miel no es una sola, que hay diferencias importantes entre una y otra. Queremos llevarle al consumidor esa idea y hemos empezado primero por investigar cuál es esa diferenciación Actualmente las políticas o lo que estamos impulsando desde la Cooperativa, por un lado tenemos que lograr la habilitación a nivel nacional de nuestra producción para poder participar, como les decía hoy que nuestra producción es muy marginal en cuanto a rindes, entonces la mayoría de la miel la estamos vendiendo en el mercado interno fraccionada, pero a medida que vamos creciendo nos estamos encontrando con un cuello



de botella que es qué hacemos, tenemos cada vez más miel, cómo hacemos para venderla. En Argentina está muy desarrollado el mercado externo a través de exportadores, pero tiene una serie de exigencias para participar en el mercado de exportación que estamos tratando de lograr cumplir con esos estándares para poder colocar ahí nuestro excedente. Para esto estamos trabajando en la habilitación de esta sala móvil que tenemos en comodato para que nos la habilite Salud Pública, SENASA y el municipio y podamos de esa manera exportar la miel que nos está sobrando.

Otro de los proyectos es el que mencionaba de la caracterización de las mieles para fortalecer nuestro mercado interno. Una de las cosas que también venimos impulsando ya hace varios años son protocolos de polinización, esto de las semillas de cebolla donde hemos definido junto con los productores semilleros qué tipo de colmena necesitan ellos, qué tipo de colmena podemos ofrecer nosotros, durante cuánto tiempo, cómo tiene que ser el servicio. Hemos hecho como un contrato modelo donde definimos cuáles son las obligaciones y los deberes de cada una de las partes para tratar, por un lado, de formalizar un poco esa transacción que termina siendo importante para los dos, pero al principio era como “bueno sí, pone las colmenas por ahí” pero uno llega de noche con las colmenas, no encontrás el cuadro, no encontrás donde las tienen que poner, hay una acequia en el medio, hay un montón de dificultades que se solucionan si se charla antes. Hemos armado este tipo de protocolo de polinización donde definimos varias cosas y los vamos llevando año a año, lo vamos implementando un poco mejor. Y otro de los proyectos que tenemos importante es lograr esto que hacemos a nivel cooperativo hacerlo también fuera de la Cooperativa con el resto de los productores y los apicultores para organizarnos también y ver que tenemos las mismas dificultades. Al margen de los distintos tamaños, las distintas características que hagan que estés o no dentro una cooperativa, pero los problemas de la apicultura son los mismos para todos, así que bueno, ese es otro de los grandes proyectos de llevar lo que hacemos en la Cooperativa al resto de los apicultores sanjuaninos.



Conclusiones

Los casos que se presentaron como “testigo” este tipo de vinculación han sido el del “Programa Tomate 2000”, el de la “Asociación de Frutos Secos de Mendoza” y la “Cooperativa Apícola del Valle de Tulum” que, si bien no incluyen la totalidad del espacio regional, expresan características que permiten comprobar la diversidad de formatos en la que se configura la organización productiva en el territorio.

En este sentido, se han podido conocer experiencias: cooperativas, de clúster y de Programas o Asociaciones, en donde cada una de ellas demuestra que no hay procesos predeterminados y que en cada caso hay componentes característicos propios y otros que pueden ser considerados comunes.

La tendencia observada es la de hacer crecer las organizaciones en procesos asociativos que evolucionan cada vez más hacia formas complejas. Para el caso de “Tomate 2000”, esta evolución es tanto en lo institucional, como en lo territorial.

En todas las experiencias se rescata que sostenibilidad de los programas o asociaciones, tiene como base la búsqueda del máximo de consenso posible tanto en la definición de objetivos, como en las estrategias, planes de acción u otras acciones institucionales.

Si bien estas relaciones de gobernanza de diversa complejidad reconocen sus relaciones con los gobiernos provinciales y con los municipios; no todos los actores institucionales parecen ser centrales en la configuración de sus organizaciones.

Es curioso que en ninguno de los casos presentados se exprese una pertenencia al sistema Agroalimentario Regional de Mendoza ni al de San Juan. Si se reconocen vinculados a otras asociaciones de producción, de servicios, e inclusive a las instituciones de ciencia y técnica provinciales y nacionales, pero sin reconocer expresamente que son integrantes de un sistema más complejo.

En cualquier caso, el impulso inicial de estas Asociaciones si se reconoce en políticas gubernamentales, ya sean provinciales o nacionales.

En cuanto a su relación con instituciones de ciencia y técnica como el por ejemplo el INTA, en todos los casos hay un reconocimiento, inclusive con carácter estable en el tiempo.



En lo referente al componente de innovación y tecnología, aunque no se han mostrado vinculaciones específicas con las relaciones de gobernanza, aparecen algunos elementos que pueden ser reconocidos como tales. Por ejemplo, la descentralización administrativa que se ha trabajado en el caso del Departamento General de Irrigación de Mendoza es una innovación. El esfuerzo por concretar un balance hídrico como condición para definir un modelo de gestión integral del recurso agua, es un esfuerzo de desarrollo tecnológico y de innovación.

Otras formas de innovación identificadas en el conjunto de las presentaciones realizadas son:

- Las formas de gobernanza que suponen los modelos asociativos analizados.
- La integración de todos los actores vinculados a una cadena de valor, dentro de la asociación.
- Una nueva institucionalidad en la cual el proceso de decisiones públicas se democratice, impulsado por la legislación.



Experiencias innovadoras en torno a los Espacios Agrícolas Periurbanos¹⁵

Introducción

El sistema agroalimentario suele estar ausente en las políticas y estrategias de los gobiernos, por lo que la *Unidad Mixta para el desarrollo y la sustentabilidad del sistema agroalimentario de Mendoza y de San Juan* busca colocar a las políticas de Estado y al sistema agroalimentario sostenible en la agenda de la región. Se trata de atender la urgencia y los retos que impone la realidad para no afectar la seguridad alimentaria regional, pero sin perder de vista el horizonte de largo plazo. Para tal propósito, en el año 2015 se conformó dicha Unidad Mixta con la finalidad de contribuir a la comprensión de las complejidades y transformación del sistema alimentario regional con visión de largo plazo, derivar sus implicancias para el desarrollo y la sustentabilidad y proponer estrategias de abordaje para fortalecer la formulación de políticas públicas de mediano y largo plazo.

¹⁵ Unidad Mixta para el desarrollo y la sustentabilidad del sistema agroalimentario regional de Mendoza y San Juan. 4to. Panel de Especialistas y Conversatorio por Zoom. 29 de julio de 2021.



El desafío supone anualmente la identificación y el análisis en profundidad de un foco temático que permita abordajes complejos y dinámicos, como lo es, en este año, el nexo agua, alimentación y desarrollo territorial que requiere una gestión de lo urgente pero también de encontrar –o acaso provocar– externalidades positivas, complementariedades y combinaciones virtuosas entre las políticas públicas multinivel.

El nexo Agua/ambiente – Alimentación - Desarrollo territorial se traduce en los puntos críticos de interconexión de estos tres elementos, que afectan al sistema agroalimentario. Tales como, los cambios en las cuestiones ambientales, fenómenos hidro-ambientales y escenarios de cambios climático que afectan –entre otras- a la seguridad hídrica y la producción de alimentos. Asimismo, cómo las dinámicas de transformación en el uso del suelo – y, por ende, del agua- de los territorios de interfaz (urbano-rural, y tierras secas irrigadas y no irrigadas) afectan la competitividad sistémica y la gestión ambiental territorial de los *espacios agrícolas periurbanos* y la producción de carne en las zonas áridas, y con ello a la producción regional de alimentos. Mientras que, en lo respectivo al desarrollo territorial, se avanza sobre las implicancias de las innovaciones tecnológicas, sobre todo las disruptivas, a futuro que potencian la calidad e inocuidad de los alimentos y la eficiencia en la producción y el acceso a los mismos; y finalmente, los mecanismos de gobernanza del sistema agroalimentario y el desarrollo territorial. Este año se indaga especialmente sobre las decisiones estratégicas necesarias y la traducción del conocimiento estratégico disponible en lineamientos y directrices para la política y gestión territorial.

Nexo agua –alimentación– desarrollo territorial: las experiencias innovadoras en los Espacios agrícolas periurbanos de la provincia de Mendoza

A continuación, presentamos tres experiencias insertas en los procesos de debilitamiento de la agricultura periurbana que permiten visibilizar los determinantes que atañen a la urbanización y a los procesos del agro mendocino. Las experiencias del conversatorio abordan uno de los elementos clave de este proceso: la *rentabilidad del sector agrícola de proximidad* (EAP) desde diferentes dimensiones.

María Fernanda **Bonesso**¹⁶

Como todos sabemos, y ahora en los últimos años se ha puntualizado más, es que no habrá alimentos para el 2050 y que la gran parte de los alimentos la producen los pequeños productores. Nosotros estamos en una zona netamente productiva y es justamente de pequeños productores, pero, paradójicamente, cada vez hay menos pequeños productores. Los jóvenes cada vez están más alejados y lo digo desde mi perspectiva también, y por eso también Agrojusto, soy hija del productor y cuando era más chica jamás pensé que me iba a dedicar a esto.

Entender esto que está pasando y empezar a desmembrar un poco este problema y empezar a involucrarnos, fuimos detectando que había tres elementos que se volvían a repetir reiteradas veces cuando empezábamos a ver por qué los productores no llegaban al mercado y demás, y las fuimos definiendo: 1) la *información asimétrica* del mercado, que es un término muy económico, pero es claramente que no se sabe quién produce, donde produce, que precio, no hay información.

¹⁶ Especialista en análisis de riesgos y estrategias de desarrollo empresarial. Es Licenciada en Economía, egresada de la Universidad Nacional de Cuyo. Es experta en dirección de entidades financieras en Madrid, en una beca otorgada por la Fundación Carolina. Es Magíster en gestión de riesgos económicos y financieros con orientación en ingeniería financiera de la Universidad de Buenos Aires y Magíster en economía aplicada de la Universidad Torcuato Di Tella.



Cada grupo no tiene la misma información y ahí, justamente, donde anteriormente, bajo un modelo donde no había tecnología, la información era, justamente, era parte del poder de mercado; *ii)* la *logística a escala*, pues sabemos que, en este segmento, por las particularidades, la logística es una gran barrera. Y la falta de infraestructura para comercializar individualmente. Desde permisos, desde comisiones fiscales y demás; *iii)* desde ahí empezamos a trabajar un poquito más y ver cuántos actores intervenían cuando se comercializaba y empezamos a ver que, dependiendo la cadena, dependiendo el producto y demás, había casos en que había tres, cinco *intermediarios* o, en algunos que requieren más cadena de frío, todavía más. Obviamente, cuando hay más intermediarios, la brecha se empieza a achicar y obviamente se carga sobre los eslabones más débiles, justamente, los pequeños productores.

Seguimos investigando y desarrollamos una app e iniciamos la vinculación con el INTA, en 2018. En ese momento queríamos un mercado sin intermediarios, siempre decimos una idea muy romántica de la economía, era técnicamente imposible quizás. La iniciativa comenzó por intentar intervenir en el mercado y ver qué problemas se presentaban. Nuestra empresa es un startup tecnológico, hacemos tecnología y salimos e implementamos un *e-commerce* y, cuando empezamos a implementarlo, nos dimos cuenta de que realmente funcionaba, nosotros nos transformamos en un gestor más que el intermediario y veíamos que los productores nos demandan más, los consumidores nos demandaban más. Era un combo entre tecnología, gestión y una mirada de comunicación, diseño.

Entendimos que el modelo es por acá, seguimos investigando y nos dimos cuenta de que no estábamos haciendo nada nuevo en realidad, era un poco de que un montón de agentes de cambio lo estaban haciendo en distintos puntos del país, en Latinoamérica y en el mundo, pero a veces lo que nos diferenciaba era que nosotros habíamos logrado esa tecnificación, esa mejora del proceso. Detectamos que, escalando nuestra solución, llevando toda esta línea tecnológica a distintos puntos era, justamente, la forma de poder de poder llegar al mercado. Así nace la nueva versión de Agrojusto, que es una plataforma que conectamos de punta a punta todo el segmento de comercialización, fomentando los circuitos cortos, que hacía eso hay que ir para poder innovar en los sistemas alimentarios.



¿Cómo lo hacemos? Tenemos distintos elementos: por un lado, tenemos las cadenas cortas de comercialización, donde intervenimos, con distintas soluciones tecnológicas, en cada uno de esos segmentos. A emprendedores o, en realidad, pequeños productores o agricultores familiares, que venden más por granel y demás, tienen una aplicación, porque una aplicación también por un tema de conectividad y todos los factores que intervienen y, a través de ella, se conectan. Por otra parte, de la plataforma, encontramos a los gestores, a estos intermediarios con esta mirada más social, más sostenible del mercado de alimentos, donde ellos pueden vender dentro de la misma plataforma, obtener insumos y a la vez vender online. Incluso les facilitamos la entrega a través de un sistema. Nosotros no la hacemos operativamente, sino damos tecnología para ese proceso. Todo eso vinculado a través de una red social, también todo desarrollo nuestro. Hemos logrado validar en cada segmento con cada uno de los actores, desde economía social, desde emprendedores pequeños, agricultores, cooperativas, viendo las distintas necesidades, justamente, iterando todas las veces con el usuario, siempre desde la mirada del usuario, dando respuestas.

Por otro lado, lo que venimos trabajando incluso con un *módulo de capacitación* para algunas organizaciones en planificación productiva, porque ahí vemos el problema de asimetría de mercado que mencionaba, donde no sé sabe quién produce, cuándo, hay desinformación total. El *módulo de repartos*, es donde queremos dar una solución a esa medida, desmitificando la idea de que por ser de la economía social o que sea una cooperativa o que sean pequeños productores tiene que ser un servicio malo, sino al contrario, tiene que ser mejorado. Las *tiendas*, una tienda justamente al nivel de una tienda online, estamos trabajando que tenga la calidad de un supermercado, dando tecnología de punta sin importar de justamente dejar de pensar que porque estos segmentos tienen quizás menos tecnificación o menos calidad en los datos y en la gestión.

Trabajamos mucho en la comunidad, permanentemente gestionamos alianzas para llegar con capacitaciones a todo el país porque sabemos que no es solo tecnologías sino es como usarla. Estamos en vinculación con Misiones, Jujuy, Santa Cruz, Córdoba, con distintos actores que nos dejan llegar con esta nueva mirada. Incluso con escuelas rurales también estamos trabajando, porque sabemos que la disrupción también viene desde la cadena, de una generación más atrás, así que justamente estamos ahora en una campaña de escuelas rurales con llegar con propuestas y poder vincularnos con los chicos.



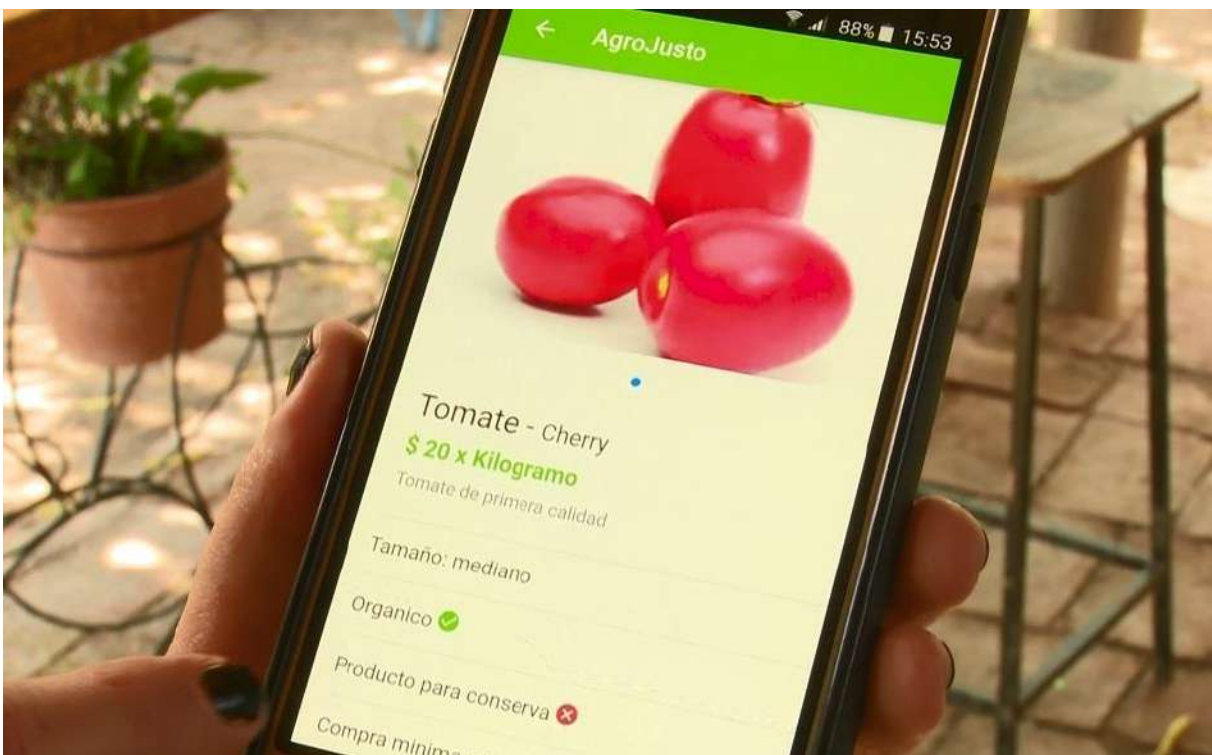
Algo que nosotros siempre venimos marcando, que todos en este proceso pandemia-post pandemia nos preguntamos, si todo este boom puntualmente en el mercado alimentos fue casual, una moda o realmente vino para quedarse. Bueno, este artículo justamente CEO de BID Lab, Irene Arias, muestra un poquito también lo que nosotros ya veíamos, que no fue justamente algo casual, sino vino para quedarse, que lo que permitió la pandemia es sacar hábitos arraigados que estaban vinculados al mercado de alimentos. Es el momento. Puede ser que obviamente tenga picos, pero la tendencia va hacia eso, justamente a la digitalización. Algunas de nuestras alianzas, como el INTA, BID Lab, que es nuestro principal financiador, y recientemente ahora participamos de la Pre Cumbre de los Sistemas Alimentarios, donde resultamos ser una de las 50 empresas más innovadoras en lo que es sistemas alimentarios de todo el mundo, lo cual nos llena de orgullo porque nos marca que claramente no estábamos tan locos para donde íbamos, así que bueno, dentro de algunas empresas en Latinoamérica marca la tendencia que hay que continuar en esta línea.

Como contaba, los primeros puntos de partida donde logramos y mostramos que pudimos vender con este circuito y llevamos esto a las distintas organizaciones, donde hemos logrado alianzas importantes por ejemplo una organización muy importante que es justamente los polos urbanos más importantes, por ejemplo, una organización muy importante que es lo polos urbanos más importantes como es Sabe la Tierra, que está en Capital Federal, estamos acompañando en toda la digitalización. Lo que hacemos es, justamente, en esto es la colaboración y no la competencia. Desde el primer momento cuando nos planteamos con Agrojusto no era volver a hacer lo que ya otros lo hacían, incluso mejor que nosotros, era potenciarlos y darles lo que ellos quizás no pueden hacer, que era gestores de tecnología.

Dentro de nuestros casos de uso, siempre desde una perspectiva moderna, de metodologías más ágiles, escuchar siempre al usuario, estar atento a que se requiere y no dar por supuesto, porque es muy común en este tipo de soluciones presuponer y todos caemos justamente en ese peligro de suponer cosas y a veces no validarlas y no escuchar al usuario final. Hemos acompañado productores solos, chicos de ingeniería agrónoma, a ver que se puede vender igual o mejor con tecnología y está al alcance.

Hemos acompañado al Almacén Andante, dentro del ámbito provincial, donde los chicos tenían un importante alcance, donde tenían una importante cantidad de consumidores, una red de productores donde justamente ellos lograban hacer esto que es tan importante de fomentar estos circuitos cortos, pero muchas veces su alcance se veía limitado por las herramientas digitales, a pesar de ser la mayoría jóvenes casi nativos digitales.

Hoy la tecnología es lo que nos da un puente para poder bajar esas barreras, la *transformación digital* no es tecnología sino es más *un proceso humano* que digital en sí mismo y es parte también de entender así el problema. Desde el lado de hija de productor, que quiero que el campo no solo sea nuestro pasado y presente sino también nuestro futuro, así que sigo esa bandera de ver a la ruralidad y a la agricultura desde otro paradigma.



Graciela **Marty**¹⁷

Unicipio se creó en 2016 y aglutina a siete municipios metropolitanos de la Provincia de Mendoza y aquí lo que nos interesa es contarles lo realizado en estos últimos tres años junto a varias instituciones.

El cinturón verde mendocino, es el segundo cordón verde del país, gran proveedor de frutas y hortalizas de la Patagonia y otras regiones del país, en lo que se llama agricultura de proximidad, pues evita costos de traslado, abundante agua subterráneas (es una napa freática a seis metros que en el desierto no es tan normal); tiene suelos especialmente buenos para la producción agrícola, asegura la soberanía alimentaria de la urbe y asegura la sostenibilidad de la urbe. Sin en el campo, nosotros como urbe, no comeríamos. Esto es lo que nos motivó a hacer el trabajo con el cordón verde, a comenzar con el trabajo de cordón verde.

¹⁷ Es Licenciada en Sociología por la Universidad Nacional de Cuyo y la Universidad Ludwig Maximilian Universität de Munich. Actualmente es la coordinadora institucional de Unicipio y en su experiencia profesional ha sido responsable de relaciones institucionales y cooperación internacional de la municipalidad de Godoy Cruz. Ha trabajado en el desarrollo de programas y promoción de gestión cultural "Visitar Mendoza", en docencia y coordinación de programas de enseñanza formal y no formal en la lengua alemana en la UTN Regional Mendoza y en la Sociedad Goetheana Argentina.



Unicipio tiene distintos tipos de proyectos, siempre con estos siete municipios, entre ellos se hizo con el BID un plan de acción con este resultante: estadísticas sobre la huella urbana al 2016, el escenario deseable del 2030, el escenario intermedio del 2030 y el escenario tendencial del 2030. Aquí se puede ver al municipio de Maipú, Guaymallén y parte de Las Heras, cooptados por la huella urbana al año 2030. Esto implica que una parte interesante del cordón verde va desapareciendo porque los desarrollos inmobiliarios la van convirtiendo en suelo urbano y deja de ser suelo productivo. Esta lamentablemente es nuestra tendencia de crecimiento de la huella para el 2050. Perdemos por completo al cordón verde, desperdiciado el poco territorio, que tiene agua y que sirve para la para la urbe, más que nada las generaciones que vienen en el 2050 no van a poder gozar de la salud y de la comida que tenemos en este momento si esto sigue así y si no lo podemos evitar.

Desde Unicipio hicimos un pre-proyecto que le llamamos “Preservación territorial del cinturón verde productivo de Mendoza”. Hicimos estudios de huella urbana y de extensión de la ciudad hacia los territorios productivos, se analizaron diferentes medidas para preservar el territorio productivo de la amenazante invasión inmobiliaria con el fin de fomentar el arraigo de los productores en la región. Hicimos una salida para conocer el territorio con el director de la FAO y el Banco Mundial también, en marzo del 2019, y analizamos las distintas características de la interfase mendocina para poder potenciar el territorio desde la producción agrícola-ganadera, el turismo, el patrimonio y la cultura del desierto y del agua. El proyecto en este momento ha recibido financiamiento por parte del PNUD, bajo gestión de la Agencia de Ordenamiento Territorial. Lo destacable es que estuvieron presentes los cinco municipios intervinientes que representan a tres colores políticos diferentes y se hizo un abordaje técnico de la temática y se comenzó a trabajar en la síntesis y en las conclusiones, entre las que se consensó que: *i)* considerando que sólo el 4% de la superficie de la provincia es territorio irrigado, donde se asienta lo urbano y lo rural, Mendoza carece de posibilidades de reemplazo de este cinturón verde; *ii)* el cinturón verde mendocino se ha convertido en el segundo a nivel de país, después de que se anegue el de Santa Fe o el de Rosario; *iii)* los servicios ecosistémicos de este sector, ambientales, hídricos, de uso de suelo, aire, son indispensables para el crecimiento y el desarrollo sostenible del área metropolitana; *iv)* el cinturón verde mendocino cuenta con atractivos turísticos invisibilizados, suelo especialmente fértil y una tímida tendencia a la agroecología que hay que potenciar. Y *v)* es necesario tomar medidas de preservación inmediatas.



Esto implicó trabajar en los ejes del pre-proyecto. Entre los ejes verticales se encuentra el turismo sostenible, comercialización y producción, eficiencia energética, gestión del agua, pueblos originarios y Tren de las Arenas y legislación y dos ejes transversales, que son género y soberanía alimentaria. ¿Qué hicimos con estos ejes? una vez definidos, empezamos a trabajar de manera concreta y más que nada teniendo en cuenta que el financiamiento cuando comenzó la pandemia desapareció.

No obstante, seguimos trabajando como si tuviéramos financiamiento y avanzamos con el trabajo aunque sea intelectual y generamos esta división del trabajo gestionando tres mesas: una *mesa productiva* que pretende tender a la agroecología; una *mesa turística* que pretende la configuración de una red de alojamientos rurales, caminos gastronómicos, actividades de ecoturismo, promoción del patrimonio cultural rural; y una *mesa legislativa* que pretende crear leyes que protejan los suelos productivos, que protejan los humedales y que eventualmente marche hacia un plan de ordenamiento especial del cordón verde.

El problema más grande que tenemos en el cordón verde para atender a la preservación territorial, es que estamos luchando contra el capital inmobiliario. La única la forma de combatir al capital es con otro capital. El capital se combate con capital. Entonces si nosotros logramos darle el valor agregado a todas las riquezas que tiene ser agricultor, estar arraigado, tener una estrategia de comercio, por ejemplo, justo, una agroecología, va a ser mucho más rentable en el futuro tener tierra que vendérsela a un barrio privado.



Pablo **Caparrós**¹⁸

Yo soy lujanino y amo a Luján y muchas cosas de mi vida han pasado ahí. Soy un fanático de la viticultura y tiene mucho que ver con mi abuelo era contratista en Perdriel y mis primeros pasos como agrónomo en Catena Zapata. Les voy a contar la historia de Sueños de Revolución, cuando en noviembre del 2018 se acercó un amigo mío porque tenía la finca del abuelo que estaba abandonada, la finca Rastaco en la calle Viamonte, en Chacras de Coria. Desde que empecé a estudiar, en 2006-2007 ya iba a congresos agroecología en Buenos Aires y ya tuve una orientación muy clara de lo que yo creía que se estaba haciendo bien o se estaba haciendo mal en nuestro ámbito. De a poquito me fui metiendo, si bien casi siempre la agroecología tuvo mucho peso en lo social y poco peso en lo agrícola en esos momentos, con el tiempo fue cambiando y se fue haciendo un poco más amigable para toda la gente, se pudo empezar a hablar un poco más de esto y empezó a llamar un poco más la atención.

¹⁸ Pablo Caparrós desde 2014 trabaja de manera independiente en asesoramiento sobre agricultura de precisión, con la empresa Agro Praxis SA y de agricultura orgánica en diversos proyectos. En cuanto a agricultura de precisión, se desempeña en mapeos de electro conductividad y NDBI, asesoramientos en GIS, prácticas sustentables y descriptores de suelos. También desarrolla asesoramiento agronómico sustentable ambiental, zonificación y cosechas diferenciadas por diferentes índices y se especializa en agricultura orgánica y es asesor agronómico de cultivos orgánicos.



Este proyecto – Sueño de Revolución- está basado en cuatro puntos: i) como casi todo lo que hacemos nosotros *en familia*, ii) está basado en la *agricultura ecológica*, obviamente; ii) en la rentabilidad, es decir, de que podamos vivir de esto, es uno de los grandes desafíos que tenemos como familia, poder vivir de la agricultura ecológica; iv) y de las personas y la historia de cada lugar. Mendoza sobre todo y San Juan también, en nuestra historia, nuestra cultura, casi todas las personas saben lo que es un viñedo en Mendoza, es muy cultural.

Vale aclarar que la finca está ubicada entre dos barrios privados y atrás esta otra finca que ahora está a la venta también. Cuando hablaba con la mayoría de los enólogos viejos y jóvenes, Luján -sobre todo, desde el río Mendoza al norte- es el mejor lugar del Malbec por como madura, pero, sin embargo, vemos cómo van desapareciendo los viñedos desde Carrodilla hacia Las Compuertas. Así es que se empezó a abrir un camino en el cual Sueños de Revolución intenta salvar los Malbec lujaninos que están acechados por el crecimiento inmobiliario.

En el 2019 cosechamos una barrica de Chacra de Coria, en el 2020 también. Ya en el 2021 apareció la Finca Calise, con media hectárea que la empezamos a ayudar a trabajar de manera agroecológica. Verán que es muy chiquito todo, recién cuando empezamos a vender la cosecha 2021, podrá llamarse un proyecto comercial, pues todavía es muy experimental. He tenido la posibilidad de trabajar en bodegas muy importantes y estamos haciendo creo los vinos, sobre todo desde el 2021 en adelante, a la altura de las circunstancias del mercado y del momento, de las modas, las tendencias. Los vinos están siendo, a partir del 2021, 100% orgánicos, elaborados en una bodega orgánica. En nuestro proyecto Sueño de Revolución y un incipiente proyecto de los malbec del Valle de Uco que se llama Gritando al Viento, también es todo ecológico y todo con esta mirada, la de volver al campo y de hacerlo a la altura de las circunstancias, que el vino lo punteé un crítico y que se venda más fácil, porque la parte de la rentabilidad es importante, pero sí porque lo otro, que es la base de esto, es que volvamos a la tierra y que la gente que nos quiere y que tiene historia con eso toque la tierra. Sueños de Revolución, es algo incipiente en lo cual estamos creyendo mucho y proyectando hacia el futuro.



Conclusiones

Entre las limitaciones a los procesos de innovación que, según los referentes invitados son los más determinantes, se encuentran:

- “Los prejuicios son la mayor limitación”.
- La cosmovisión es que producir en el campo es sinónimo de pobreza. Problema de rentabilidad.
- Límites para la promoción de herramientas agroecológicas de producción.
- El prejuicio sobre el costo de los alimentos.
- Desequilibrio de la canasta y al interior de la cadena [Fernanda].
- El hecho de que la sociedad no tiene internalizada la importancia de las áreas de producción de alimentos [Graciela].

Por otro lado, advirtieron sobre el rol de las instituciones de ciencia y tecnología en los procesos de innovación:

- Vínculos para el aprendizaje “innovar es eso, perder el miedo a la equivocación, se necesita de estos espacios para que el equivocarse sea lo más rápido posible para poder rehacerlo lo antes posible” (Fernanda Bonesso).
- La construcción de redes entre el ámbito académico, el Estado y el ámbito privado para aprovechar las oportunidades de financiamiento con una estrategia clara (Graciela Marty).
- El sector de CyT debe sentarse en la mesa con los actores que toman decisiones para aportarles a la visión estratégica y global de estos temas. (Pablo Caparrós).

Concluimos entonces que una manera de pensar en los Espacios Agrícolas Periurbanos EAP, es a partir de los procesos de debilitamiento de la agricultura periurbana, que permite visibilizar los determinantes que atañen a la urbanización y a los procesos del agro mendocino. La posibilidad de pensar, debatir y construir un sistema agroalimentario sostenible en el mediano y largo plazo, que nos convoca a diseñar acuerdos institucionales colaborativos en el marco del enlace ciencia - política, resulta una instancia enriquecedora para el quehacer científico reflexivo y político que nos ocupa. Es una herramienta que pretende aportar ideas a la hora de balancear entre la crisis estructural de los perfiles agro-productivos que atraviesan la región de Mendoza y de San Juan y la necesidad de los gobiernos de la región que buscan cómo mantener ritmos razonables de crecimiento de la producción, la inversión y el empleo, de modo de no profundizar los efectos sociales y el favorecer el cuidado del ambiente.



Calidad y disponibilidad de los recursos hídricos: arsénico en el agua y estudio de caso de áreas de cultivos restringidos especiales¹⁹

Introducción

Este conversatorio propone un avance sobre el conocimiento en dos temas de gran importancia para la sociedad en general y la producción de alimentos en particular.

Respecto al arsénico y su presencia en el agua de forma natural, es importante que se haga visible a la sociedad ya que produce enfermedades muy perjudiciales y que no se las otorga a este elemento por estar solapadas por otros elementos que en complicidad con el arsénico deterioran la salud humana y la de los animales. La enfermedad se produce por acceder al agua contaminada y la Unidad Mixta jerarquiza la situación al considerar que el agua es un alimento al igual que la carne o las verduras.

¹⁹ Unidad Mixta para el desarrollo y la sustentabilidad del sistema agroalimentario regional de Mendoza y San Juan. 2do. Panel de Especialistas y Conversatorio por Zoom. 7 de junio de 2021.



También se consideró analizar casos de contaminación de agua subterráneas en las dos provincias ya que la relación del crecimiento urbano y la contaminación de agua y suelo es muy directa y perjudica a futuro, la disponibilidad de estos dos recursos para uso humano y agrícola.

Respecto al agua de reúso se considera que es un tema de interés ya que la formación de ACRES para uso agrícola permite especialmente eficientizar el uso del agua mediante el tratado de aguas grises producidas en las zonas urbanas y que crecen a la par del aumento poblacional.

Alicia Duek²⁰

He estructurado la presentación en tres grandes bloques. Primero quiero presentar algunos conceptos básicos asociados al reúso, luego comentarles muy brevemente el caso de Mendoza y, por último, mostrarles un ejemplo de Israel en relación a este tema. Para poner un poco en contexto el tema de reúso me pregunto, ¿por qué me parece interesante empezar a considerarlo en países como los nuestros? Hay distintas maneras de justificarlo, pero por cuestiones de tiempo yo me quedo con el crecimiento poblacional sostenido. Las estimaciones predicen que para el 2050 va a haber en el mundo diez mil millones de personas y esto implica que vamos a necesitar un 50% más de alimentos.

²⁰ Ingeniera Industrial, Magíster en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y Doctora en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible. Actualmente es investigadora de la Subgerencia Centro Regional Andino (SCRA) dependiente del Instituto Nacional del Agua (INA), donde desarrolla tareas de investigación, capacitación y asistencia técnica en temas vinculados a la gestión integrada de los recursos hídricos.



Para producir esos alimentos, básicamente, necesitamos dos recursos fundamentales que son el agua y el suelo y creo que todos sabemos que somos bastante ineficientes con relación al uso de estos dos recursos.

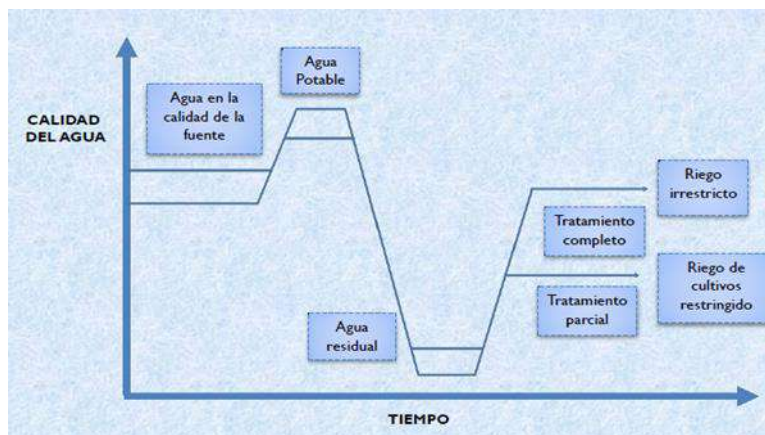
En el mundo sólo el 20% es superficie irrigada, pero esta superficie se lleva el 69% del agua dulce disponible. En cuanto a los métodos de riego promedios a nivel mundial, el 77% se riega por inundación, el 17% por aspersión y el 6% por micro irrigación. Fíjense si no tenemos todavía muchísimo que hacer en relación a la eficiencia del recurso hídrico. En relación al reciclaje de las aguas residuales, sabemos que tanto el campo como las ciudades y la industria producen distintas corrientes de efluentes, estos efluentes son tratados en plantas de tratamiento de efluentes para obtener así tres grandes subproductos. Por un lado, el agua que se va a tratar y vamos a obtener agua tratada; por otro lado, los lodos, que pueden servir para la generación de energía o para la producción de biosólidos y ya en algunos lugares se está empezando a separar, en estas plantas de tratamiento, el fósforo para la producción de fertilizantes. Yo me voy a concentrar en lo que tiene que ver con el reúso de las aguas tratadas, es decir, con este subproducto de las plantas de tratamiento. Y si bien me voy a centrar en lo que tiene que ver con el riego agrícola de esas aguas tratadas, simplemente mencionarles que hay otros posibles usos, como son el riego de parques, canchas de deporte, también se puede hacer uso industrial, recarga de acuíferos, uso recreacional, usos urbanos no potables e incluso ya en algunos países del mundo, como Singapur y Namibia, se está produciendo agua potable a partir de aguas tratadas.

¿Cuáles son los beneficios ambientales del reúso? Con distintas características y exigencias, la práctica de reutilización de aguas residuales está difundida tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, lo que sucede es que en los primeros el reúso se lleva adelante de forma planificada y con altos niveles de tratamiento, mientras que, en los segundos de forma no planificada, generalmente practicado por agricultores en áreas cercanas a las descargas, sobre todo en zonas áridas. La utilización planificada de los efluentes, tanto domésticos como industriales, en el riego apunta a dos objetivos ambientales: por un lado, aumentar la eficiencia en el uso del agua y, por otro lado, a controlar la contaminación de los cauces de riego.



Es decir que el reúso consiste en utilizar los efluentes para favorecer el desarrollo productivo de las plantas, mientras que estos efluentes son tratados y dispuestos a través del sistema suelo-planta mediante procesos biofísicos específicos.

Figura 1. Cambios en la calidad del agua en función del tiempo y de sus usos



Siempre se parte de una calidad de agua inicial que es la calidad que vamos a tener en la fuente, esa calidad la vamos a mejorar para obtener agua potable o agua para algún uso determinado y, luego de cualquier uso, la calidad va a decaer abruptamente para obtener así un agua residual. Posteriormente tendremos que decidir si vamos a hacer un tratamiento parcial, para poder hacer un riego restringido, o bien si vamos a hacer un tratamiento completo para a continuación hacer riego irrestricto. En el caso de riego irrestricto la calidad a la que tenemos que llegar tiene que ser similar a la calidad de la fuente, es decir, que mediante los procesos de tratamiento vamos a adecuar la calidad en función del uso que le vamos a dar (Figura 1). De este modo, las aguas residuales se han convertido en un recurso adicional y necesario frente al crecimiento de la demanda hídrica y, yo agregaría también, frente a la contracción de la oferta en algunos casos como el nuestro.

El reúso es una alternativa en la que todos ganan, ganan tanto el sector agrícola como el sector industrial y también el medioambiente. En relación con las ventajas para cada uno de estos sectores, para el sector agrícola hay una reducción de los costos de producción, porque disminuye el bombeo de agua subterránea.



También existe un mayor caudal de agua superficial disponible en el pico de la demanda hídrica de los cultivos. Esta mayor disponibilidad de agua, en definitiva, nos permite aumentar las superficies cultivadas. También se da una incorporación de materia orgánica como abono a los suelos. Puede que haya un aporte de nutrientes al cultivo, en el caso de que en los efluentes no se remueva nitrógeno y fósforo. También puede haber menores costos de empadronamiento y menor canon al de las aguas vivas. En cuanto a ventajas para el sector industrial, los sistemas de tratamiento van a ser más sencillos, por eso se estima que va a haber una disminución en los costos del sistema de tratamiento entre el 70% y 90%, y esto trae como consecuencia también una reducción en los costos de operación de esos sistemas. Además, puede haber una contracción del canon de control de contaminación, en el caso de Mendoza del 50% y, por supuesto también, va a haber una disminución de los riesgos de sanciones por incumplimiento de la normativa. En cuanto a beneficios para el medioambiente, hay una disminución en la explotación de los acuíferos, una eliminación total de malos olores por descomposición de las aguas, abonado de suelos pobres en materia orgánica y, estos dos últimos, que están asociados a los beneficios ambientales que les mencioné al comienzo, que son la erradicación de la contaminación de cauces históricamente afectados y el aprovechamiento de los recursos de los efluentes como un recurso hídrico adicional. De hecho, en los balances hídricos cuando se tiene en cuenta el reúso, se habla de una oferta hídrica no convencional.

Para finalizar con este bloque, decirles que en cualquier proyecto de reúso es importante hacer un uso seguro de los efluentes en el riego y esto tiene que ver con tres aspectos importantes de la práctica de reúso: por un lado, tener un control de los sobrantes de riego para evitar la contaminación ambiental ya que, en general, los cultivos tienen una demanda de agua estacional frente a producciones constantes, en el caso de los efluentes domésticos, o contra estacionales, en el caso de los efluentes industriales. Otro aspecto a tener en cuenta en el proyecto de reúso es la calidad microbiológica del agua con que se riega para evitar problemas de salud, tanto en los consumidores como los trabajadores del campo.



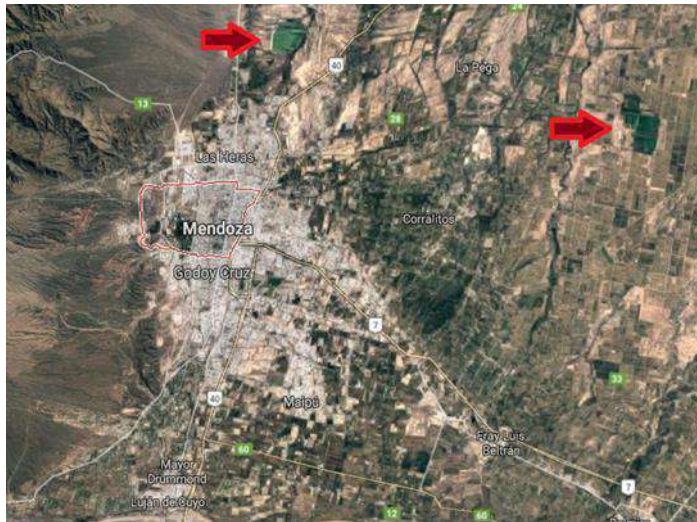
Por último, tema no menor que muchas veces se desatiende, es el control de los lixiviados de nitratos y fosfatos, ya que éstos pueden alcanzar el agua subterránea, contaminarla y sabemos lo difícil que puede ser la remediación de acuíferos.

El segundo bloque, como les decía, es el reúso en Mendoza, Argentina. Les comento muy brevemente cómo ha sido el recorrido que comenzó hacia fines de la década del '80, cuando un grupo de investigadores del Instituto Nacional del Agua alertaron sobre la contaminación de algunos cauces de riego y comenzaron a sugerir la opción de reúso controlado de efluentes. A partir de allí, en las décadas siguientes, el Departamento General de Irrigación (DGI) emitió normativas específicas respecto a este tema. Esto fue acompañado también de un plan de saneamiento integral de lo que era en ese momento Obras Sanitarias Mendoza. Diría que, si bien en esta línea de tiempo vemos unos 40 años, tal vez en los últimos 20 ya tengamos una política consolidada en relación al reúso y por eso creo que el caso de Mendoza es realmente paradigmático a nivel Latinoamérica y que sé que debe estudiar. De las normativas que menciono aquí, la única en la que quiero detenerme es la Resolución 400, del año 2003, del DGI, que es la que regula todo el reúso de efluentes domésticos, es decir, de efluentes cloacales. Esta resolución crea también los A.C.R.E., que son las Áreas de Cultivos Restringidos Especiales. En ellas, se tiene por finalidad la materialización del reúso controlado de efluentes de un establecimiento depurador, es decir, de una planta de tratamiento de efluentes domésticos. Lo que establece también esta resolución es que queda prohibido que estas aguas reusadas sean derramadas o conducidas fuera de sus límites o de cualquier modo liberadas para su uso irrestricto. Esto tiene que ver con esto que les mencionaba antes del control de los sobrantes de riego, es decir, las aguas que se usan dentro del A.C.R.E. no deberían salir de allí. Otra de las cuestiones que establece esta resolución tiene que ver con los métodos de riego autorizados y prohibidos. Y otra cuestión también que se regula es el tema de los cultivos, tanto permitidos como no permitidos. ¿Por qué se regulan todos estos aspectos? Bueno, porque en Mendoza no hacemos un riego irrestricto, estamos haciendo tratamientos parciales de nuestros efluentes, llegamos hasta tratamientos secundarios y por eso hay que tener esta serie de cuidados.



En el Área Metropolitana del Gran Mendoza (AMGM), tenemos aproximadamente 1.300.000 habitantes. Los efluentes que produce esta población son tratados en dos grandes plantas, por un lado, la que está al norte de la mancha urbana que es la planta de Campo Espejo y, por otro lado, al noroeste la planta de Paramillo (Figura 2).

Figura 2. Ubicación de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales dentro del AMGM.



La planta de Campo Espejo, seguramente muchos de ustedes la deben conocer, tiene 320 hectáreas de lagunas, hay 36 lagunas dispuestas en 12 series de 3. Esta planta tiene un caudal de 1,5 metros cúbicos segundo, con un tiempo de retención de 30 días. Es un tratamiento biológico, por supuesto, son lagunas de tipo facultativas. Lo interesante de ver acá, fíjense abajo a la izquierda, se puede ver la planta de Campo Espejo que les acabo de mostrar y el agua perímetro que está abajo, es decir, hacia el noreste es el A.C.R.E. de Campo Espejo, es decir, el Área de Cultivos Restringidos Especiales de Campo Espejo, es decir, el área donde se riega con los efluentes que se tratan en esta planta. Este A.C.R.E. tiene tres mil hectáreas de superficie cultivada, hay tanto minifundios como grandes propiedades, y lo otro interesante de ver son los puntos amarillos que hacen referencia a las perforaciones, fíjense que por fuera del A.C.R.E. hay una alta densidad de perforaciones mientras que adentro del A.C.R.E. hay escasas perforaciones. Esto significa que los regantes dependen mucho menos del agua subterránea porque tienen esta agua superficial tratada.



En este A.C.R.E. hay principalmente cultivos de hortalizas, en las fotos se pueden visualizar plantaciones de berenjena y tomate perita para industrializar (no para consumo en fresco). La otra planta que les mencionaba, la que está el noreste del AMGM, es la planta de Paramillo, es una planta algo más grande con la misma tecnología, creo que no vale la pena repasar los números, sí mostrarles el A.C.R.E. de Paramillo, que es bastante más grande que el de Campo Espejo. Dentro de este perímetro tenemos 6.300 hectáreas, de las cuales 3.800 tienen cultivos de invierno como viña, olivo, ajo, y álamo, y unas 2.500 tienen cultivos de verano, es decir, hortalizas. El caso del ajo es también bastante llamativo porque, si bien sería un cultivo que podría consumirse en fresco y en principio no estaría permitido, lo que establece la Resolución 400 es que, para cultivos que se pueden consumir en fresco, lo que está permitido es regar hasta 30 días antes de la cosecha con el efluente y luego debe regarse con aguas vivas, por eso dentro del A.C.R.E. de Paramillo hay muchos cultivos de ajo.

Mendoza también tiene una trayectoria bastante importante en relación al reúso de efluentes industriales, lo que vimos acá era reúso de efluentes domésticos o cloacales, pero también es interesante mencionarles algo de reúso efluentes industriales. Seguramente todos habrán escuchado hablar del sistema de saneamiento del colector Pescara, tampoco me puedo detener mucho, pero decirles que aquí antiguamente había 62 industrias, lo que se hizo fue exigirle a cada industria que haga un tratamiento, al menos primario de sus efluentes, para luego hacer un tratamiento conjunto de todos los efluentes que se colectan para conducir el agua a una zona de riego. Donde antiguamente teníamos más de 10.000 hectáreas regadas y hoy, lamentablemente, eso se ha ido perdiendo por distintas razones, entre otras, porque se han ido industrias de la zona de Pescara y porque ha avanzado lo urbano sobre lo agrícola. Actualmente hay unas 3.000 hectáreas regadas.

Entonces, a modo de resumen del caso de Mendoza, en la tabla se pueden observar las superficies regadas que les fui mencionando: 3.000 en Campo Espejo, 6.300 en Paramillo y unas 500 en Campo Remota y Veterinaria que se refieren a la planta de tratamiento de efluentes y su correspondiente A.C.R.E. en San Rafael. Es decir, que con efluentes provenientes de grandes plantas se están regando en Mendoza 9.800 hectáreas. Es importante aclarar que en estos A.C.R.E. hay una superficie factible de riego, que es de 13.300 hectáreas.



A la vez, tenemos también superficie irrigada con efluentes provenientes de pequeñas plantas. Eso está estimado en 1.500 hectáreas y también el caso de Pescara con otras 3.000 con efluentes industriales. Por lo tanto, en total en la provincia tenemos 14.300 hectáreas, sin tener en cuenta acá, todos los casos de reuso de efluentes de industrias a nivel individual. Muchas industrias hacen reuso en Mendoza, ya sea dentro de sus predios para riego de jardines, para reutilizar dentro del proceso productivo o bien para regar cultivos (en el caso de agroindustria). Cuando no disponen de terrenos, muchos establecimientos industriales hacen ya desde hace años, acuerdos con agricultores para que reutilicen estos efluentes tratados para el riego.

Por último, mencionarles muy brevemente el caso de Israel, a mí cada vez que me piden que hable de reuso no puedo dejar de hablar de Israel porque es el país líder en temas de reuso, y tal vez uno de los líderes en gestión de recursos hídricos. Israel es un país muy pequeño, tiene 22 mil kilómetros cuadrados, 9 millones de habitantes, una densidad poblacional altísima, tiene las lluvias concentradas en los meses de invierno, es decir, entre diciembre y marzo. En la zona norte del país llueven unos 500 milímetros y en la zona sur, que es el desierto del Néguev, llueven menos de 150 milímetros anuales. Ese desierto ocupa el 60% de la superficie del país. Se acuerdan de que al principio de la conferencia les mencionaba lo ineficientes que éramos en el mundo en relación al agua para la agricultura, con esos porcentajes que vemos allí. Fíjense estos mismos porcentajes para Israel. Ellos utilizan el 55% del agua para la agricultura, de ese 55% el 85% es regado, el 15% no. De ese 85% que riegan, el 85% tiene micro riego, es decir, goteo y algún otro método y el 15% aspersión.

Es decir que allí desde hace décadas que no están regando por inundación. En cuanto a la evolución de la demanda hídrica no puedo detenerme demasiado, simplemente aquí hacerles un comentario respecto a algunos hitos que marcaron la gestión de los recursos hídricos en Israel. Por un lado, la construcción del acueducto nacional a mediados de la década del '60; por otro lado, a mediados de la década del ochenta, y acá el tema que nos interesa, empezaron con una política muy fuerte de reuso de efluentes para la agricultura; y, por último, en el 2005 explotó la desalinización a gran escala.



En relación con la demanda hídrica, me pareció interesante mostrarles la situación para tres décadas: a principios de los noventa casi el 90% del agua que utilizaban era agua dulce, mientras que el otro 10% correspondía a agua cloacal tratada y aguas salobres o de lluvia.

En el gráfico puede visualizarse como esta barra celeste ha ido disminuyendo en detrimento de estas otras fuentes alternativas, las que vemos cómo van aumentando hasta llegar a la actualidad. De hecho, actualmente casi 31% es agua desalinizada de mar, el 23% agua cloacal tratada y casi 13% aguas salobres y de lluvia. Es decir que básicamente Israel ha dejado de depender de las fuentes de agua dulce.

Como les decía, Israel es un país líder en temas de reúso. Hoy ellos están tratando el 91% de las aguas y las están reutilizando, en su mayoría con tratamiento terciario, tanto para agricultura como para uso industrial. Están regando 200.000 hectáreas, lo que significa el 40% de la superficie cultivadas del país, donde tienen frutales, cítricos, hortalizas, maíz, girasol y algodón entre los principales cultivos. En relación a la estacionalidad, tema que les mencioné al comienzo de la charla, y también en relación a esto de los sobrantes de riego, acá es interesante ver que la producción de un efluente doméstico es casi constante a lo largo de los meses del año, mientras que la demanda del efluente para riego presenta, por supuesto, una alta estacionalidad. Al estar Israel en el hemisferio norte, por supuesto, que esto se da en los meses de verano alcanzando un pico en el mes 7 (julio). Esto sería lo mismo en el caso nuestro, pero en los meses opuestos. ¿Cuál es el problema de la estacionalidad? Que en los meses de verano vamos a tener una demanda de efluente para regar que va a ser mayor que la demanda del efluente que vamos a estar produciendo (efluente doméstico). Y, por otro lado, vamos a tener el problema opuesto en los meses de invierno, por ejemplo, los meses 1, 2, 3 y 4 (enero, febrero, marzo y abril), donde vamos a tener una producción de efluente mayor de lo que vamos a necesitar para el riego de cultivos. Entonces, ante esta problemática hay distintas alternativas, una que tal vez sea la más fácil de pensar es la construcción de reservorios e Israel lo ha hecho muchísimo a lo largo de las décadas.



Otra puede ser incentivar el riego de cultivos de invierno. En este sentido, Mendoza tiene una política en la incentiva este riego. Como les mostré en el A.C.R.E. de Paramillo, hay una superficie interesante cultivada con cultivos de invierno. Una tercera alternativa, que tal vez sea la más novedosa, es la que yo quería comentarles, que es la recarga de acuíferos con efluentes tratados. En la imagen se puede ver la planta más importante de tratamiento de efluentes domésticos de Israel, que es la planta del Shafdan al sur de la ciudad de Tel Aviv.

Antiguamente era una planta como la nuestra, es decir, con un sistema de lagunaje que ocupaba 200 hectáreas. Como ellos tienen muy poca superficie, la han reemplazado por otra mucho más compacta, de lodos activados, que ocupa sólo 25 hectáreas.

Esta planta, como les decía, es la más grande, recibe efluentes de 11 ciudades. El efluente está compuesto en un 90% de tipo doméstico y 10% industrial.

En la actualidad está recibiendo efluentes de 3.500.000 habitantes, es decir, más de un tercio de la población del país y lo interesante es que con lo que tratan aquí pueden proveer del 80% del agua que se necesita para regar el desierto del Néguev, que es el que les comentaba que está al sur del país. Ellos han diseñado un sistema que se llama Soil Aquifer Treatment -SAT-, que se conecta con los clarificadores secundarios que corresponden a la última etapa del proceso de tratamiento de la planta del Shafdan. Una parte muy pequeña de ese efluente ya tratado es almacenada en un reservorio y el resto del efluente va a una estación de bombeo desde donde se conduce a distintos conjuntos de piletas de infiltración para ser infiltrado en un acuífero. Alrededor de cada conjunto de pileta se encuentran los pozos de observación, mientras que un poco más alejado de estas piletas, están los pozos de recuperación o bombeo. Puede verse en el corte que en la zona de recarga es donde se deposita el efluente ya tratado, con un nivel de tratamiento altísimo, pero de todos modos ellos lo almacenan acá. Por supuesto, este es un acuífero impermeable y esa zona está dedicada exclusivamente al almacenamiento. Como les mostraba recién en vista, también se ve en corte, a los costados de estas zonas de recarga están los pozos de observación y más alejados, los pozos de bombeo. El tiempo de residencia que tiene el agua en el acuífero es de seis meses y tienen una recarga de lluvia aproximada del 5%.



Luego del tratamiento del Shafdan, combinado con esta infiltración y tratamiento, están haciendo riego irrestricto de cultivos. Entonces, básicamente lo que se hace en Israel es tratar el efluente en el centro del país y luego conducirlo hacia la zona occidental del desierto del Néguev en el sur.

Para finalizar, creo que todos sabemos que el mundo enfrenta una crisis en relación a la provisión de agua y, en este sentido, queda claro que el reúso regulado de los efluentes tratados para la agricultura es una alternativa sostenible, que permite controlar la contaminación de los cauces y, al mismo tiempo, que aumenta la eficiencia en el uso del agua.

Por otro lado, repasar y disculpen que insista, pero es muy importante esto de poder hacer un uso seguro de los efluentes, que tiene que ver con estos tres aspectos: el control de los sobrantes de riego, la calidad microbiológica del agua y el control de lixiviados de nitratos y fosfatos. El caso de Mendoza, que tiene ya más de 20 años de trayectoria en el tema y 14.300 hectáreas se riegan en nuestros A.C.R.E.S. Por último, destacar el caso de Israel con más del 91% de las aguas tratadas que son reutilizadas, en su mayoría con tratamiento terciario, de modo que irrigan el 40% de la superficie del país, es decir, 200 mil hectáreas.

Belén Lana²¹

Para mí siempre es un gusto estar hablando de temas hidrológicos, temas que preocupan no sólo a la provincia sino a la región y al mundo en general. Cuando planificaba sobre esta charla elegí, como parte de mi exposición, dos trabajos que estamos desarrollando, uno correspondiente a la provincia de Mendoza y otro a la provincia de San Juan. Esto estuvo motivado por dos razones principales, primero porque la mayoría de los integrantes que forman la Unidad Mixta pertenecen a instituciones que representan a alguna de estas dos provincias y, después, porque en ambos sistemas estudiamos al agua y al suelo con una perspectiva integradora y ambas variables ambientales tienen que ver con la sustentabilidad de los sistemas agroproductivos. Entonces para mi exposición elegí mostrarles un trabajo que estamos desarrollando en la cuenca del Valle de Uspallata- Yalguaraz, cuyo propósito es desarrollar investigación con los fines de mejorar la gestión, principalmente del agua subterránea.

²¹ Doctora en biología, investigadora asistente del Consejo Argentino de Investigación y Tecnología -CONICET- en el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales -IANIGLA- jefa de trabajos prácticos en la cátedra de Introducción a las ciencias naturales de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Cuyo y profesora titular de la cátedra Gestión de Recurso Agua en la Universidad de Congreso.



Y el otro proyecto está desarrollado en el área de Media Agua, San Juan, donde trabajamos con restauración ecológica y recuperación productiva de ambientes salinos, los cuales pertenecen al sistema productivo y que están siendo degradados por algunas prácticas que hacen que esas tierras pierdan valor para la producción primaria.

Comenzando por el primer proyecto, les comento que la localidad de Uspallata está ubicada aproximadamente a 100 kilómetros hacia el oeste de la ciudad de Mendoza. El oasis norte de Mendoza se establece como uno de los polos productivos más importantes de la región oeste del territorio nacional y en el que habitan 1.300.000 habitantes aproximadamente. Además, forma parte del corredor bioceánico que conecta Argentina con el Océano Pacífico, por lo la ciudad posee una alta relevancia para la provincia y para el país.

Las cuencas de Uspallata y Yalguaraz constituyen dos cuencas intermontanas ubicadas entre dos provincias de primer orden: la Cordillera Frontal en el Oeste y la Precordillera en el Este (Fig. 1). Yalguaraz limita al norte con la vecina provincia de San Juan. No tiene una población estable asociada, pero si el sistema tiene una importancia ecológica, ya sea para la flora y fauna del sitio como también posee importantes depósitos minerales, lo cual lo convierte en un mercado muy atractivo para la industria minera. El sur de esta cuenca limita con el sistema de Uspallata. Ésta última tiene una población asociada y el desarrollo de un sistema agro-productivo. Es uno de los oasis más importantes de alta montaña. También el sitio tiene importancia ambiental e histórica, debido a que forma parte del patrimonio cultural e histórico del país y la región. Entre ellos se resalta que Uspallata formó parte de los Caminos del Inca y fue base militar en el cruce de los Andes liderado por José de San Martín.



Figura 1: Sitio de estudio correspondiente a las cuencas de Uspallata y Yalguaraz, ubicadas en los Andes Centrales, Mendoza.



Desde una perspectiva ambiental, Uspallata posee en el sector de Cordillera Frontal importantes cuerpos de glaciares, los cuales forman, según el inventario nacional de glaciares, una superficie aproximada de siete kilómetros cuadrados; por razones metodológicas este inventario no contempla los cuerpos de hielo menores a 0.01 km² (1 ha) y tampoco el permafrost que se ha descrito por arriba de los 3.500 metros de altura.

Estos cuerpos de hielo alimentan a los tres arroyos permanentes que existen en la zona, el A. San Alberto, A. Tambillos y A. El Tigre, los cuales desembocan a un colector principal que es el arroyo Uspallata, y éste a su vez descarga sus aguas en el río de Mendoza. El sistema de Uspallata es uno de los tributarios más importantes de la cuenca del río Mendoza. En el lado de precordillera los cursos de agua son todos temporarios y solamente se activan cuando hay grandes precipitaciones.



Los objetivos propuestos para este sitio fueron 1) Caracterizar el sistema hidrológico de Uspallata y Yalguaraz; 2) Desarrollar un modelo conceptual sobre el origen y el destino de las aguas superficiales y subterráneas en el sistema hidrológico de Usp-Yalg y 3) Evaluar la calidad del recurso hídrico subterráneo mediante el uso combinado de trazadores.

El primero de estos objetivos, nos permitía comprender cuáles son las principales fuentes de agua del sistema, cómo se recarga y también caracterizar su composición. ¿Y esto para qué? para asegurar su preservación frente a las actividades antrópicas que puedan afectar a la calidad y la cantidad de sus aguas, así como también como evaluar su vulnerabilidad bajo escenarios de cambio climático. Se prevé que los efectos del cambio climático, que se observan en las zonas altas, introducirán alteraciones significativas en los ciclos hidrológicos de los ríos alimentados por nieve o hielo y, por supuesto, en las recargas de las aguas subterráneas.

En referencia al segundo de los objetivos, queríamos desarrollar, para caracterizar a este sistema, un modelo conceptual sobre el origen y destino de las aguas subterráneas. Para conseguirlo utilizamos principalmente las características químicas e isotópicas de las aguas, tanto superficiales, subterráneas y aguas de lluvia, y eso junto con otras variables ambientales, por ejemplo, datos piezométricos e información geológica y geofísica del sitio, nosotros podíamos desarrollar este modelo conceptual.

El tercer objetivo estaba asociado a la gestión del recurso hídrico. Esto es, frente a un tipo de acuífero el cual se define como libre (si bien tiene algunos sectores del acuífero que se encuentran estratificados), es un acuífero altamente permeable, cuya composición del sustrato está principalmente compuesta por gravas y arenas y la profundidad del nivel freático es relativamente baja. Como referencia se menciona que en el sector de desembocadura del río Mendoza el nivel freático se encuentra a 11 metros de profundidad, lo cual hace que el sistema sea vulnerable. Sumado a las características hidrológicas del sistema, hay que tener presente que en el sitio existe una población urbana en crecimiento. Actualmente, proyecciones que se hacen al año 2020, la población de Uspallata asciende a 18 mil habitantes aproximadamente.



Esta población y las actividades productivas asociadas generan presión sobre los recursos hídricos, ya sea en cantidad como en calidad. Por tal motivo, el objetivo del trabajo busca evaluar la calidad del recurso hídrico subterráneo mediante el uso combinado de ciertos trazadores, entre los cuales se incluyeron trazadores fisicoquímicos, microbiológicos y también pesticidas. ¿Qué se hizo en el sector? desde el año 2015, se está trabajando en el sitio de estudio; desde entonces se han hecho mediciones de caudales, se han colocado colectores de lluvia (esto es para hacer análisis isotópico de las precipitaciones) y se han medido niveles en los pozos subterráneos. Actualmente trabajamos con una matriz de 69 sitios de muestreos, entre ambos sistemas, Yalguaraz y Uspallata, en donde se incluyen las precipitaciones, aguas superficiales y subterráneas (pozos y vertientes). A cada una de las muestras se le realizaron análisis fisicoquímicos (iones mayoritarios, pH, CE, entre otros), isotópicos, microbiológicos y de pesticidas. Como resultado de esta investigación se muestran los diagramas de Stiff (Fig. 2). Los mismos son polígonos que describen la composición mayoritaria del agua; la forma de ese polígono es un indicador de cuáles son los iones mayoritarios en el agua y el tamaño, o sea los polígonos más grandes o más chicos, dan cuenta de la concentración iónica de esas aguas. Cómo puede observarse, el sistema hidrológico de Yalguaraz, posee aguas que, por lo general, son muy poco mineralizadas. Las mismas registran conductividades eléctricas de $\sim 200 \text{ uS.cm}^{-1}$, y son caracterizadas básicamente por ser aguas bicarbonatadas-cálcicas en su mayoría (Fig. 2). Unas pocas muestras han sufrido procesos de evaporación y por tal motivo cambia su tipología a bicarbonatadas-sódicas. Mientras que, el sistema hidrológico de Uspallata, también posee agua de muy buena calidad, en su mayoría son todas aguas bicarbonatadas-cálcicas, con muy baja concentración iónica, a excepción del agua procedente del sector de Precordillera, las cuales se encuentran más mineralizadas y poseen una tipología bicarbonatada-sódica y sulfatada-cálcica. En el valle de Uspallata se puede observar un incremento de la concentración iónica hacia el sector de desembocadura del sistema (Fig. 2). Es decir, que las aguas ya están indicando algún tipo de respuesta a esta población que se desarrolla en el sector central de la cuenca que es donde está desarrollado el sistema agroproductivo. El análisis de las conductividades eléctricas también refleja este aumento hacia el sector de descarga del sistema en el Río Mendoza, pasando de CE de 290-390 uS.cm^{-1} a 1026 uS.cm^{-1} .

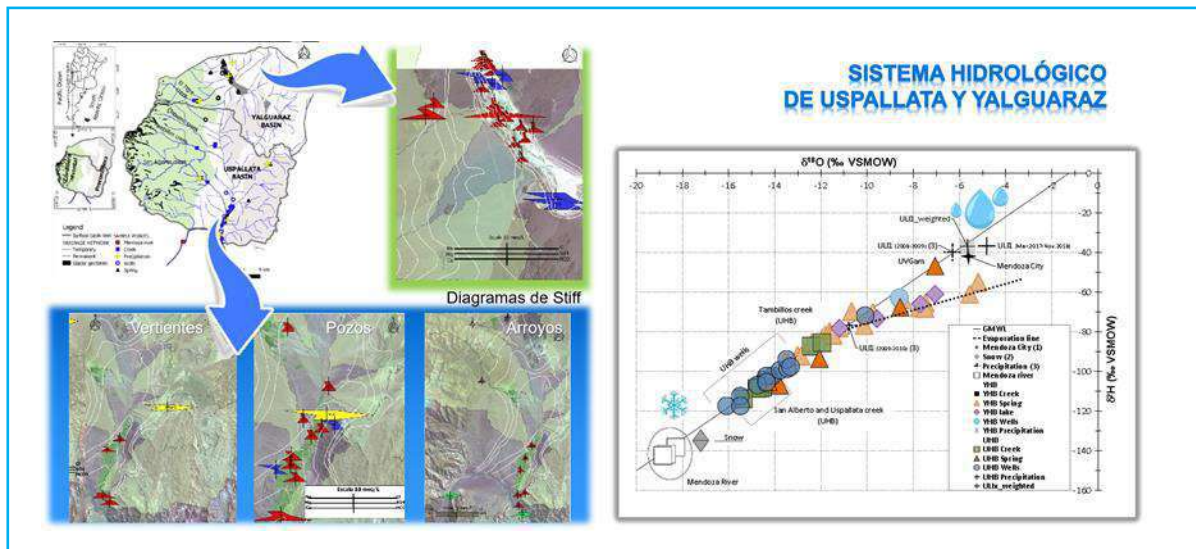


El diagrama isotópico, representa la distribución en la composición isotópica que tienen todas las aguas que muestreamos. Se observa en el diagrama que las precipitaciones líquidas se encuentran enriquecidas isotópicamente (Fig. 2). Al sistema de Uspallata convergen dos fuentes de humedad caracterizadas por el sistema de humedad proveniente del Atlántico, principalmente en los meses de verano, y del Pacífico, en los meses de invierno. Eso hace que las aguas tengan cierta variabilidad y una composición isotópica un poco más pesada que el resto de las aguas del sistema. Acá están las aguas del río Mendoza, que están más empobrecidas porque tiene alturas de recargas mayores, al igual que las precipitaciones nívicas. Todas las aguas del sistema: aguas superficiales, pozos y vertientes, tienen una composición isotópica muy cercana a la de las precipitaciones nívicas, y bastante más alejada de las precipitaciones líquidas (Fig. 2).

Entonces, con la integración de los datos fisicoquímicos, isotópicos y algunas otras cosas que no les he mostrado acá, se ha obtenido el modelo hidrológico del sistema, donde en el sector central se observa el valle de Uspallata; a la izquierda se encuentra el sector de cordillera frontal, donde están los glaciares, el permafrost, la nieve, y los cursos de agua permanente. En toda esta provincia geológica el agua se caracteriza por ser muy poco mineralizada, con características bicarbonatadas-cálcicas principalmente, y una composición isotópica más ligera. Mientras que el sector proveniente de Precordillera tiene un agua principalmente de tipología sulfatada-cálcica, una alta mineralización y una composición isotópica más pesada. Tanto la margen izquierda como derecha descarga al sistema de Uspallata, que constituye la parte más baja del valle, y es la que finalmente termina utilizando la población, tanto para consumo como para riego.



Figura 2: Los resultados determinan que la mayoría de las masas de agua poseen baja mineralización y una tipología HCO₃-Ca, produciéndose cambios químicos menores entre los periodos de invierno y verano. Los análisis de δ²H y δ¹⁸O demostraron poca influencia de la precipitación líquida en la fuente de recarga de ambos sistemas hidrológicos.



En cuanto a los análisis microbiológicos, se hicieron las determinaciones que exige el Código Alimentario para consumo de agua; en este sentido se analizaron Bacterias Aerobias Mesófilas, Coliformes Totales, Coliformes Fecales (*Escherichia coli*) y *Pseudomonas aeruginosa*. En las muestras analizadas no se ha reportado la presencia de coliformes totales ni fecales; aunque se ha determinado la presencia de bacterias aerobias (5-500 UFC) y *Pseudomonas aeruginosa* (9,2 NMP/100 mL). El CAA establece que para consumo estas bacterias deben estar ausentes.

En referencia a los análisis de pesticidas, se realizaron determinaciones de 46 compuestos en aguas subterráneas y superficiales, aunque aún no se cuenta con los informes de laboratorio, por lo que no se puede obtener conclusiones al respecto. Entre los compuestos analizados se incluyeron órganos fosforados, órganos clorados y piretroides, para ver si el sistema agroindustrial está teniendo algún tipo de infiltración hacia el sistema subterráneo y este se está contaminando.



A modo de conclusión se puede decir que (a) en general una baja mineralización química y una tipología Ca-HCO₃ caracteriza las aguas de ambos sistemas hidrológicos. Esta tipología representa aguas procedentes principalmente de la Cordillera Frontal. (b) Las aguas de lluvia mostraron mayor enriquecimiento isotópico y amplios rangos de variación respecto a las aguas superficiales y subterráneas.

Las composiciones isotópicas de éstas indican poca variación estacional, lo que confirma que la recarga del acuífero proviene de fuentes de composición isotópica más estable (glaciares y otros cuerpos de hielo). (c) Se observa un aumento de la conductividad eléctrica y concentración iónica en el sector de desembocadura del sistema hidrológico. Esto puede ser por la influencia del área urbana sobre el sistema acuífero. En general las aguas son aptas desde el punto de vista microbiológico, salvo algunos casos puntuales para el abastecimiento poblacional. (d) Finalmente se destaca la utilización de estos trazadores como alarma temprana de cambios ambientales, lo que los convierte en una herramienta relevante para la planificación y gestión territorial.

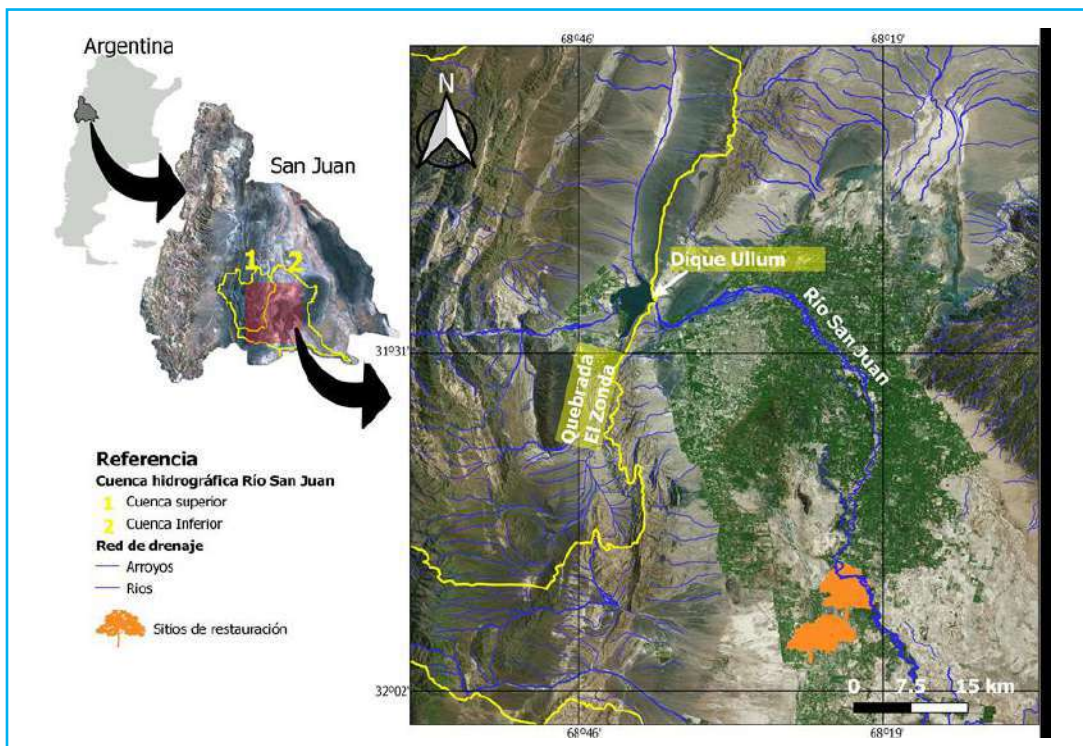
El segundo de los temas a desarrollar refiere a la localidad de Media Agua, San Juan. En este sitio estamos trabajando con la recuperación ecológica de las tierras que han sido excluidas del sistema productivo por tener una altísima concentración de sales en el perfil de suelo. Para comentarles brevemente, la salinización es un proceso de degradación de las tierras productivas que afecta a 900 millones de hectáreas en todo el mundo. Eso conduce a estados críticos de desertificación que, si no son manejados correctamente los recursos, derivan en una pérdida de los servicios ecosistémicos y en una disminución de la capacidad productiva de los sistemas. Argentina se ubica en tercer lugar en el ranking mundial de países con suelos afectados por procesos de salinización. Aproximadamente el 24% de la superficie que nosotros tenemos bajos sistemas de riego poseen problemas de salinización, ya sea primaria (por material parental rico en sales), como secundarias (derivados de procesos de riego inadecuados). Frente a esta problemática surge la posibilidad de restaurar estas tierras productivas con especies nativas. Entonces nosotros la propuesta que tenemos es la restauración de estos ambientes con el algarrobo del monte, que son especies tolerantes a la salinidad, y que además sirven para los lugareños por los productos que éstos ofrecen, tales como leña, madera, forraje para los animales y otros servicios ecosistémicos asociados a los bosques de algarrobo.



En este contexto, nuestro objetivo es determinar qué factores inciden en la potencialidad de restauración de los ambientes, esto es desarrollar un proyecto de restauración a escala y teniendo en cuenta las variables del sistema.

Para ello nosotros evaluamos factores ambientales que inciden sobre estas forestaciones en suelos del oasis cuyano. Nuestras parcelas de estudio están comprendidas en el valle del Tulum, que pertenece principalmente a la cuenca del Río San Juan (Fig. 3). En esta cuenca, en la localidad de Media Agua, se seleccionaron cuatro fincas, a cada una de las cuales se las dividió en cuatro tratamientos distintos (T1-T4). Estos tratamientos tenían la característica de que su conductividad eléctrica en suelo iba aumentando, siendo los T4 los que presentaban mayores conductividades. Todas las fincas fueron forestadas con *Prosopis flexuosa* y *Prosopis chilensis*, provenientes de tres regiones de la región fitogeográfica del monte (Fiambalá, Chilecito, Mogna). Y se forestaron en el año 2013, un total de 20 mil plantines.

Figura 3: Cuenca hidrográfica del Río San Juan y localización de los sitios de restauración reforestados con *Prosopis flexuosa* y *Prosopis chilensis*.

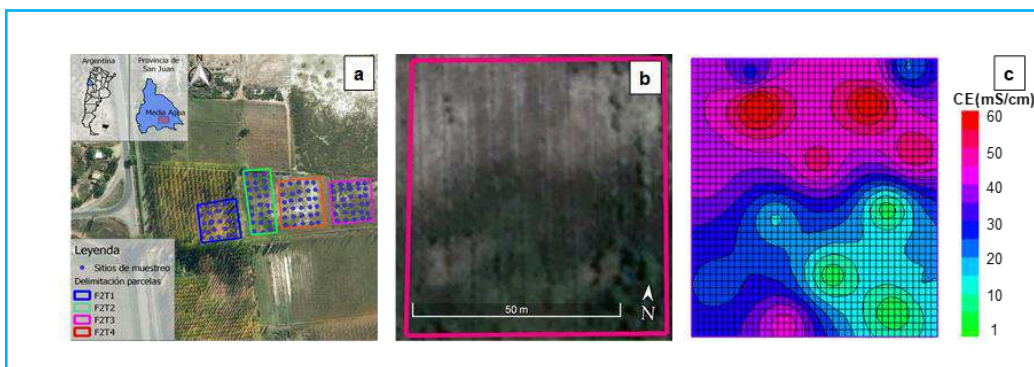




Posteriormente al proceso de forestación, en cada finca se controló la supervivencia y crecimiento de los plantines, se hizo un control fisicoquímico de los suelos superficiales y perfil de suelo y también analizamos el agua subterránea y superficial del sistema, desde el año 2013, con una frecuencia trimestral.

A escala de parcela se observó una alta heterogeneidad espacial respecto a la salinidad del suelo presente en área. Por ejemplo, para la finca dos del tratamiento tres, mediante interpolación espacial de la salinidad hemos obtenido un mapa de colores donde, donde los verdes y azules denotan menor concentración salina en el suelo y los colores rojos destacan mayor concentración (Fig. 4).

Fig. 4: Evaluación de la variabilidad espacial de la condición salina en un terreno de cultivo de regadío de Media Agua (San Juan). a) Ejemplos de establecimiento de parcelas en un sitio del área de estudio. Las cuatro parcelas representan diferentes condiciones de salinidad dentro de un terreno de cultivo. Cada punto azul representa un suelo superficial simple. b) Imagen detallada de la parcela F2T3; c) Análisis de interpolación espacial de niveles de salinidad para F2T3.



Fuente: Meglioli *et al.*, 2018.

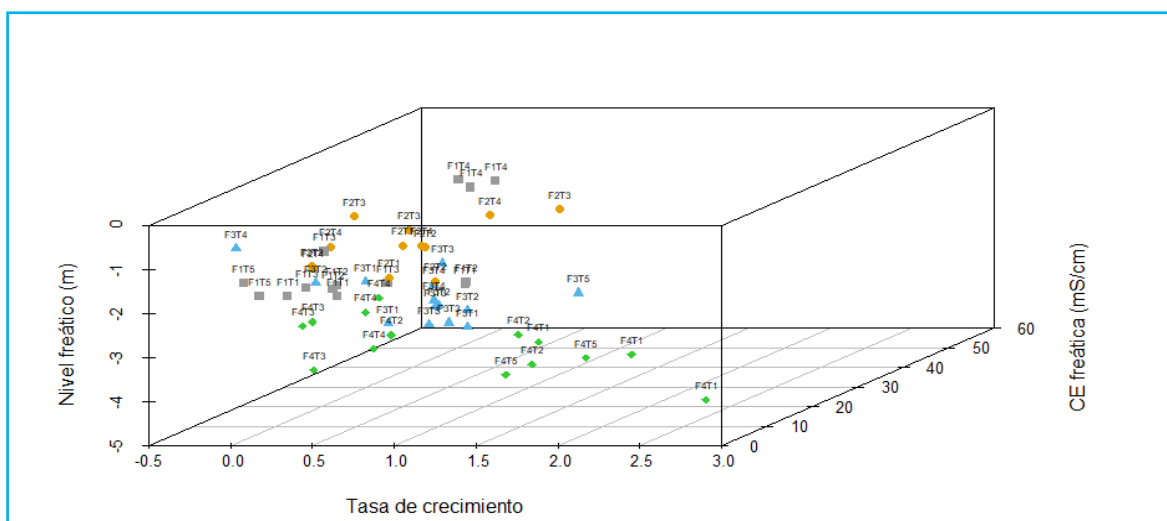
En el gráfico donde se representan las CE del agua subterránea se puede observar que algunos sitios registraron valores de hasta $60 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$, es decir prácticamente tres veces el agua de mar. El recurso hídrico subterráneo, que en zonas áridas uno podría interpretarlo como algo positivo, al tener un nivel tan cercano a la superficie (acuíferos someros) con alta concentración salina, puede terminar siendo un perjuicio, ya sea por permitir la acumulación de sales en el perfil del suelo, o por impedir el correcto drenaje de los mismos.



En un diagrama de profundidades del nivel freático en el tiempo, se puede observar las oscilaciones que presenta el mismo en las distintas épocas del año. Esto se debe a que el sistema freático no sólo responde a la recarga natural del acuífero, sino que también el sistema de riego, a través de canales y con sistemas de surco donde se aplica mucha más agua que la que el sistema precisa, produce aumentos del nivel freático y esto conlleva a disminuciones en la productividad de las parcelas.

Finalmente, mediante análisis estadísticos observamos que, no sólo la conductividad eléctrica es un factor condicionante para la productividad de la parcela sino también el nivel freático (Fig. 5). Entonces detectamos que aquellas parcelas con mayores profundidades freáticas eran las que mayores tasas de crecimiento tenían. Si bien los ensayos continúan siendo monitoreados, hasta el momento, hemos podido concluir que (a) la concentración de sal y su heterogeneidad espacial en el suelo es un factor determinante en el potencial de restauración de las tierras; (b) tanto el nivel freático como su conductividad eléctrica afectan la tasa de crecimiento de las parcelas; (c) por último, y aunque este punto no lo desarrollé en detalle, observamos que *Prosopis flexuosa* muestra algunas ventajas en el establecimiento y una mayor tolerancia a la concentración de sal respecto a *Prosopis chilensis*.

Figura 5: Diagrama tridimensional de la tasa de crecimiento, nivel freático y CE del agua freática en las fincas reforestadas con *Prosopis sp* en la localidad de Media Agua, San Juan. Se observa un aumento de la tasa de crecimiento cuando el nivel freático es profundo y el contenido de sales menor.



María Laura **Gómez**²²

En esta oportunidad estoy invitada para hablar sobre el contenido de arsénico en el agua subterránea de Mendoza y mi experiencia con este tema. Para empezar, creo que es importante mencionar que todos los elementos esenciales que el hombre necesita derivan del ambiente, de las rocas, del agua y del suelo. Y la cantidad de estos elementos, que están en los alimentos básicamente, primero tienen una geodisponibilidad mediante las características geológicas, mineralógicas, químicas y de la ocurrencia de estos metales en la corteza terrestre, así como de los procesos geoquímicos, bioquímicos que van a controlar la movilidad de estos elementos; los cuales luego están biodisponibles, que es esa fracción del elemento que está presente en los alimentos de origen vegetal o animal y que son capaces de ser asimilados por el hombre.

²² Investigadora Asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas -CONICET- en el Instituto Argentino de Investigación de Zonas Áridas -IADIZA-. Realizó estudios de doctorado y post doctorales con becas otorgadas por CONICET en el área hidrogeología en regiones sub-húmedas y áridas. En 2013 recibió el premio Fondo para la Conservación Ambiental del Banco Galicia, por su labor en relación con las fuentes de recarga de acuíferos en áreas irrigadas con base en estudios isotópicos. Posee más de 40 trabajos presentados en revistas internacionales, capítulos de libros y congresos nacionales e internacionales.



De esta manera, para que un elemento esté biodisponible primero estamos todos de acuerdo que tiene que estar geodisponible. Así entra el arsénico como uno de estos elementos que para la salud humana son considerados tóxicos y carcinogénicos. En Argentina, la enfermedad producida por el consumo de aguas con altos contenidos de arsénico es conocida como HACRE (hidroarsenicismo crónico regional endémico). El consumo crónico de altos contenidos de As puede generar cáncer de piel, hiperqueratosis, otro tipo de desórdenes a nivel cutáneo y, también, se han asociado a afecciones cardiovasculares, problemas neurológicos, hematológicos, gastrointestinales, renales e incluso respiratorios (Aswathanarayana, 1995).

En Argentina, los estudios que asocian problemas de salud con el consumo de aguas con altos contenidos de arsénico, los inició un médico en Santiago del Estero durante los años ochenta (Biagini *et al.*, 1995). Aquí en Mendoza no hay muchos estudios epidemiológicos. En el año 2005 (CONAPRIS, 2006) dentro de un estudio más regional, Mendoza aparece mencionada con tres casos certificados de HACRE. Allí se reportaban dos muertos y una persona que estaba muy grave internada, y los tres con cáncer de pulmón y de piel, relacionados al consumo de agua con altos contenidos de arsénico en la zona de Lavalle (noreste de Mendoza).

A nivel mundial se desconoce cuál es el efecto que puede generar el consumo de agua con alto contenido de arsénico sobre la salud humana a una persona que lo consumió toda su vida, a través de generaciones, de aquellas personas que se trasladan de la ciudad de una zona sin arsénico en agua de bebida y se mueve a otro sitio donde de pronto comienza a consumir arsénico de manera crónica. Cuando comenzamos nuestros estudios en la provincia me llamó muchísimo la atención encontrar valores tan altos de arsénico en el agua subterránea. Estuve trabajando en el sur de Córdoba con esta misma problemática, y donde se sabe que es una de las regiones más afectadas, como parte de la llanura chaco pampeana, y no vimos valores así de altos. Cuando uno mira los registros y los estudios en la temática, la provincia de Mendoza rara vez figura como una zona con altos contenidos de arsénico en el agua de bebida, cómo fue lo que efectivamente encontramos en 2009 y 2015.

Si hablamos de límites de aptitud en Argentina, el Código Alimentario Argentino hasta el año 2009 permitía hasta 50 $\mu\text{g/L}$ en el agua de bebida, pero hubo un cambio, y un proyecto de ley bajó esta concentración a 10 $\mu\text{g/L}$.



Eso generó, además de mucha controversia, problemas para muchos municipios en el caso de Córdoba suministraban agua con concentraciones de 40 $\mu\text{g/L}$ y debían reducir esa concentración a las nuevas normativas. Mendoza sigue teniendo el límite antiguo de 50 $\mu\text{g/L}$.

Uno de los cambios en la legislación se basa en que las técnicas de detección del arsénico han mejorado y se pueden llegar a determinar concentraciones de arsénico que antes eran imposibles, sumado al aumento de estudios a nivel mundial donde se asociaban muertes con el consumo de altos contenidos de arsénico de manera crónica. Además, se vio que puede afectar a ganado y cultivos, produciendo en ellos efectos tóxicos en determinadas concentraciones o acumulándose en los organismos, para luego formar parte de las cadenas alimentarias. Lo cierto es que todos estos aspectos que discuten estas problemáticas, y decidir cuál puede ser el límite que debería aplicarse a una región, tiene que estar acompañado primero de estudios epidemiológicos y técnicos que permitan adaptarse a esas nuevas legislaciones.

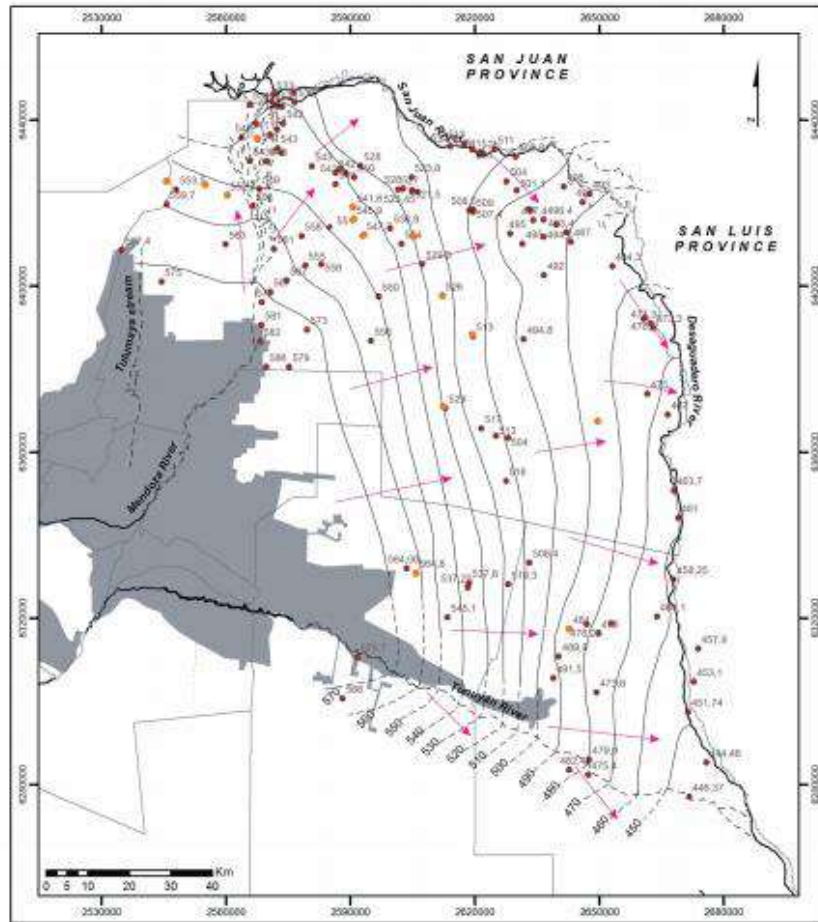
El cambio de valores límites sin suficientes estudios epidemiológicos regionales puede conducir al surgimiento de problemas socioeconómicos mayores. Es conveniente complementar con otras políticas socioeconómicas de búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento de agua (prospecciones hidrogeológicas) o en tecnologías accesibles para abatir los tenores excesivos de elementos no deseados.

En el 2009 comencé a estudiar el agua subterránea del noreste de Mendoza, fuera del área irrigada, una zona que justamente se abastecía de agua subterránea exclusivamente a través de pozos baldes o de molinos. En el año 2015, más o menos, empezó a funcionar en esa zona un acueducto, pero la problemática de acceso al agua en muchos puestos aún está, ya que no llega a todos los pobladores. Mientras algunos puestos recibían agua de tanques cisterna, sobre todo los más cercanos a guardaparques, otros puestos, mucho más alejados del cambio, nunca llegan a recibir agua y algunos niños consumen el agua de los pozos baldes.



Empezamos el estudio hidrogeológico desde la cartografía, de la geología, la geomorfología, los análisis texturales y mineralógicos de estos materiales, la hidrometeorología y todo lo que tenía que ver con la calidad de aguas, tanto superficial como subterránea. Buscábamos relacionar la historia geológica y tratar de entender qué pasaba con el arsénico en el agua de la región. Inicialmente encontramos algo que es común, donde la concentración de arsénico en el agua subterránea cambia mucho espacialmente. Encontramos concentraciones muy diferentes de arsénico en el agua subterránea de pozos que estaban muy cercanos entre sí. Empezamos con la interpretación geológica y vimos que la zona representa una cuenca, una gran depresión, rellena con depósitos terciarios y cuaternarios desarrollada durante millones de años (González Díaz y Fauqué, 1993). Los sedimentos que dominan son arenas finas, muy finas y limo-arcillas, que derivan principalmente de los ríos cordilleranos Tunuyán y Mendoza en su parte distal. También encontramos depósitos eólicos, con material derivado de las áreas circundantes elevadas, tenemos Sierra de Pie de Palo al norte, al oeste Precordillera y al este las sierras pampeanas (Rodríguez, 1966).

Esta historia geológica ha generado un acuífero que llamamos multicapa y donde que el movimiento del agua subterránea es desde el oeste hacia el noreste, en algunas zonas se puede hacer un poco más oeste-este, pero vemos que en general es una superficie bastante plana, donde la forma de la superficie del acuífero se separa bastante de la forma que tiene el terreno, donde se hace mucho más plana. El acuífero fue clasificado como un acuífero de pobre rendimiento, digamos que es un acuífero del que podemos extraer poco caudal cuando se hace una perforación. También nos encontramos con otra característica, el agua subterránea tenía temperaturas anormalmente altas para el gradiente geotérmico de la zona. Entonces además teníamos que entender cuál era el proceso que generaba este tipo de acuíferos con altísimas concentraciones de arsénico en esta zona desértica y llana del noreste de Mendoza.



Fuente: Gomez *et al.*, (2014)

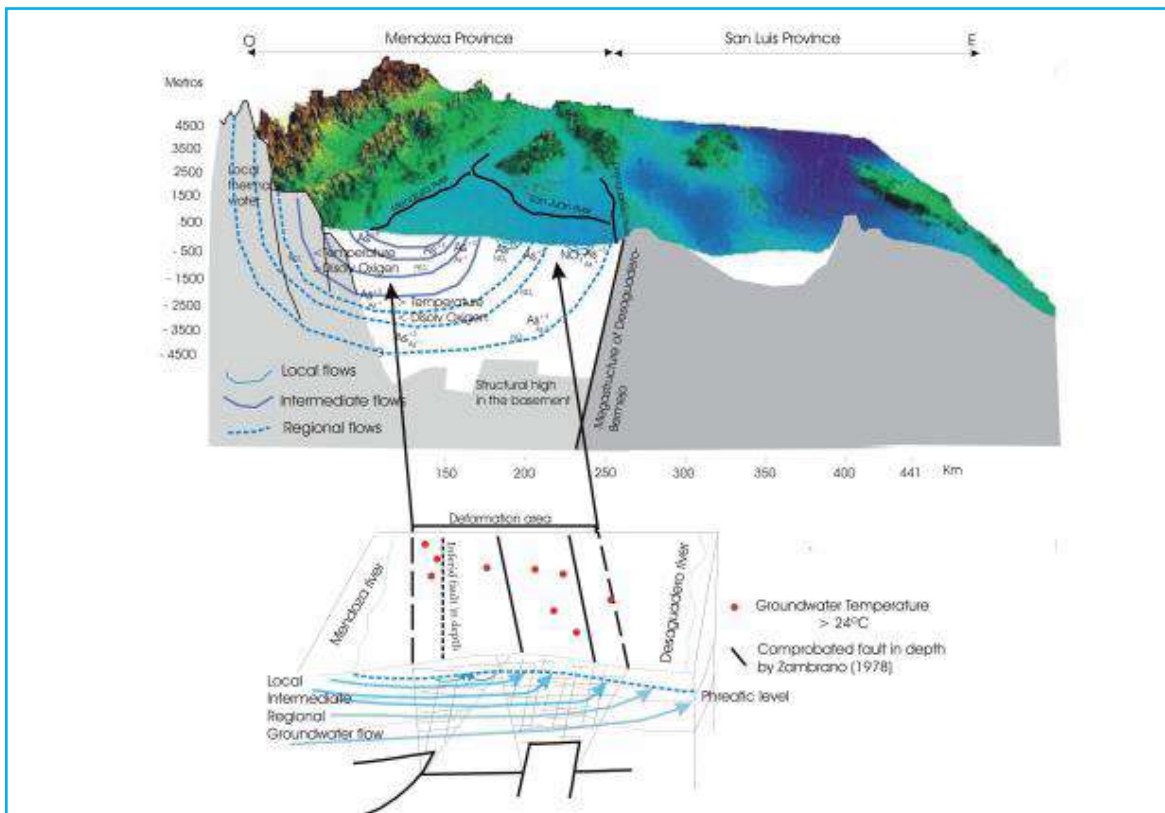
Al analizar el mapa topográfico, junto a los registros sísmicos de la zona, nos hizo pensar que podía haber algunas estructuras que estaban controlando el flujo subterráneo. Así definimos un sistema de bloques, estamos hablando de bloques de basamento que pueden estar a más de 5.000 metros de profundidad, pero que tienen una manifestación en superficie. Vimos que la topografía y los registros de sismos del INPRES evidenciaban ciertas estructuras en una zona tectónicamente activa. Al analizar en conjunto las características hidrogeológicas con las hidroquímicas (iones mayoritarios, especies del nitrógeno, oxígeno disuelto, especies de arsénico, entre otros) empezamos a encajar las piezas del modelo, cómo un rompecabezas. Encontramos que no había una relación clara entre la profundidad del agua y el contenido de arsénico, por otro lado, encontramos una asociación entre la temperatura con los contenidos de arsénico, pero teníamos muchas dudas ya que en esta zona es muy difícil encontrar perforaciones profundas.



En este punto comenzamos a recurrir a otras herramientas, aparte de la química general, donde integrábamos todos los elementos.

Incluimos especiación del arsénico para ver si había alguna especie reducida, alguna especie que nos podía llegar a indicar que había una falta de oxígeno, y empezamos a analizar isótopos para determinar la fuente y edad de los acuíferos. Los resultados nos llevaron a plantear este modelo en el que el agua subterránea en el noreste de Mendoza responde a flujos regionales con una componente ascendente. Hablamos de un modelo de flujo con recarga en las zonas próximas a los principales ríos donde hacia el este se profundiza debido al sistema de fallas generando un sistema de flujo subterráneo vertical ascendente. Hemos encontrado muestras de agua subterránea en el noreste de Mendoza que tienen la firma isotópica del agua caída en Aconcagua, esto nos indicó que nuestro modelo funciona para explicar esos valores.

Figura 2. Modelo Hidrogeológico del noreste de la provincia de Mendoza.



Fuente: Gómez *et al.*, (2014)

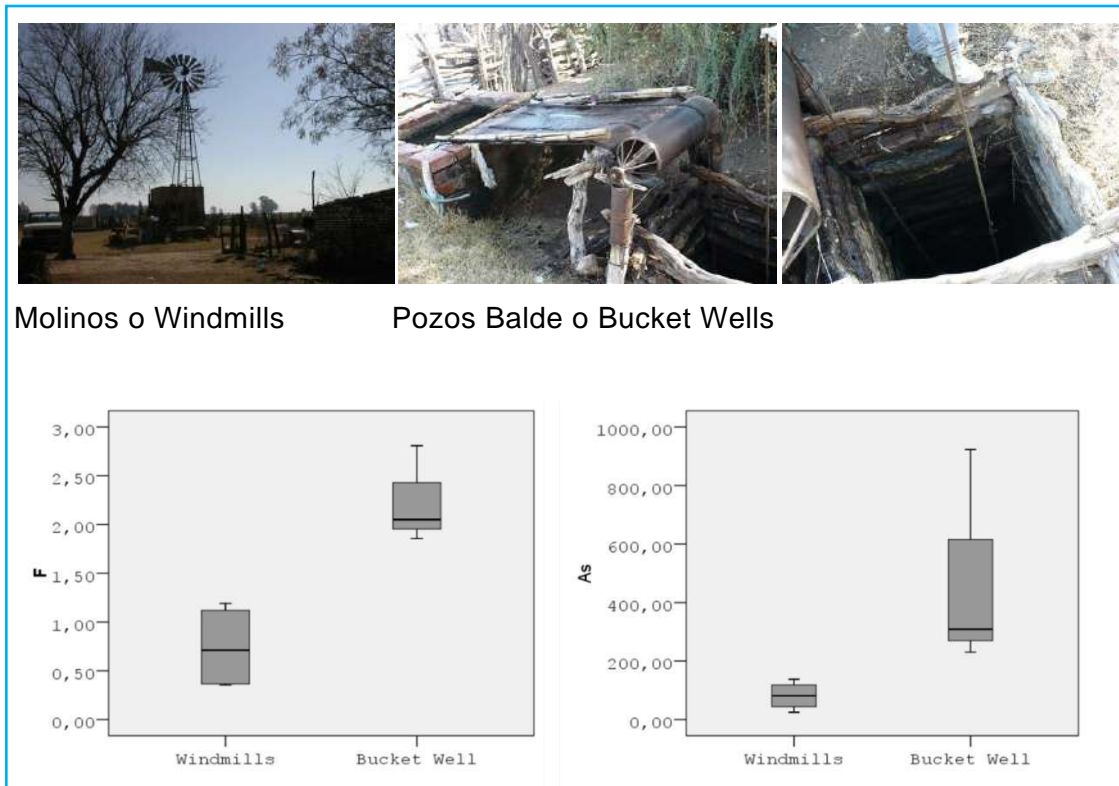


El agua resultó no apta para consumo humano porque supera los límites de aptitud de arsénico, flúor, salinidad y/o dureza. También vimos que hay un problema y es la forma en la que se extrae el agua, principalmente desde pozos baldes. Los pozos baldes son pozos que están contruidos y explotados manualmente. Debido a que es muy difícil perforar por debajo del nivel freático, rara vez superan los 50 cm en la zona saturada.

Existe una diferencia respecto a aquellos pozos donde se puede disponer de un molino o de una bomba para extraer el agua subterránea, la forma de protección de esta perforación y su profundidad, son diferentes. Entonces planteamos la duda respecto a la calidad del agua extraída de una perforación convencional (molino o Windmill) respecto a la obtenida desde un pozo balde (Bucket wells) los cuales en su mayoría están muy cercanos a los corrales, con un gran diámetro y sin protección. Planteamos entonces la idea de que podía existir alguna particularidad en la química del agua asociada al diseño de la perforación. Los resultados mostraron claramente una diferencia en los parámetros químicos del agua extraída de los molinos respecto a los pozos baldes. Las medias del contenido de arsénico fueron más altas en el agua de los pozos baldes, observando incluso que las concentraciones mínimas fueron las más altas en los pozos de este tipo, con un máximo de 2.460 $\mu\text{g/L}$. El hermano del dueño del puesto murió por cáncer de piel en 2015, o sea que desde el estudio de Bocanegra en 2005 (CONAPRIS, 2006) a la fecha no hay registro de qué es lo que está pasando en la zona con las comunidades del noreste que consumen altos contenidos de As en aguas. Las muestras tomadas de molinos y pozos con bomba mostraron concentraciones máximas de arsénico de alrededor de 226 $\mu\text{g/L}$.



Figura 3. Tipos de pozos en la zona Mendoza y diagramas de caja mostrando las concentraciones de arsénico y flúor en muestra de agua subterránea obtenida de los diferentes tipos de perforaciones.



Fuente: Gómez *et al.*, (2019)

Esta diferencia estadística que observamos en la química del agua extraída de los diferentes tipos de pozos, nos alertaba sobre las interpretaciones según donde se muestreaba. Hicimos análisis isotópicos, porque nuestra hipótesis era que por sus características el agua en el pozo balde podía estar afectada por procesos de evaporación y esto poder llegar a tener una explicación sobre la alta concentración, no solo de As sino de otros parámetros químicos.



Los análisis isotópicos no mostraron evaporación, así es que decidimos incluir análisis de los elementos de tierras raras (REE) y estamos tratando de determinar cuáles pueden ser las condiciones geoquímicas que se dan dentro del pozo balde (con mayor contenido de partículas suspendidas, menos oxígeno disuelto, entre otros) para generar tal aumento de contenidos de arsénico en el agua subterránea del noreste de Mendoza y en los pozos balde en particular. Intentamos colaborar para resolver el problema que enfrentan varios productores y la comunidad local, muchos de los cuales aún utilizan los pozos balde para consumo humano y animal.

En el estudio también vimos que el agua del acueducto que abastece a una parte de la región presentó valores de arsénico que superan los límites establecidos para consumo humano con $180 \mu\text{g/L}$, aunque con concentraciones menores a las del agua de varios puestos. También nuestro proyecto intentó analizar la carne de las cabras que se comercializan de manera interna, y las que ellos mismos consumen. Este estudio no prosperó ya que encontramos el antecedente en el norte de Argentina, donde analizaron la carne de llama, y se determinó que el contenido de arsénico en los músculos de este animal no era alto pese a que consumían agua con alto contenido de arsénico. Tampoco prosperó el estudio en la leche de cabra, dado que existen otros antecedentes en leche de vaca, e incluso materna, que no se encontraron contenidos de As perjudiciales para la salud. Sin embargo, son aspectos muy importantes analizar y estudiar en este sentido. Ahora nosotros estamos analizando la química de los sedimentos a través de perforaciones, donde logramos obtener muestras en profundidad. De esta manera buscamos plantear un modelo hidrogeoquímico donde relacionemos la concentración de As en el agua del río Mendoza y el río Tunuyán, éstas tienen concentraciones de arsénico muy bajas, menos de $0,01 \mu\text{g/L}$ y donde es la interacción con el sedimento lo que genera las altas concentraciones de arsénico en el agua subterránea.



Conclusiones

Se destaca el uso de cultivos particulares, como el de *Prosopis flexuosa*, en Media Agua, San Juan, destinados a la recuperación ecológica de las tierras que han sido excluidas del sistema productivo por tener una altísima concentración de sales en el perfil de su suelo.

En lo referente a recursos hídricos:

Actualmente se riegan alrededor de 10.000 hectáreas y hay posibilidad de un aumento del 30%. Para ello se requiere de cierta infraestructura y un tratamiento adecuado. Una opción es el reúso de aguas servidas, una alternativa en la que todos ganan: sector agrícola, el sector industrial y también el medioambiente.

También, una herramienta relevante para la planificación y gestión territorial es la utilización de trazadores (físicoquímicos, microbiológicos, pesticidas) como alarma temprana de cambios ambientales.

Estudios científicos demuestran:

- que los sistemas hidrológicos de Uspallata y Yalguaraz, en general poseen aguas aptas para el consumo humano, desde el punto de vista microbiológico, salvo algunos casos puntuales.
- Y que hay aumento de la conductividad eléctrica y concentración iónica en el sector de desembocadura del sistema hidrológico, posiblemente debida a la influencia del área urbana sobre el sistema acuífero.

En cuanto a la distribución de arsénico en agua subterránea es muy variable en el territorio mendocino, pero con mayor concentración en el agua de los pozos baldes que se utilizan en las tierras no irrigadas y en departamentos como Lavalle, Rivadavia, Santa Rosa y La Paz. Estudios han mostrado que la concentración de arsénico en algunos pozos baldes hacen que el agua no sea apta para consumo humano e inclusive animal dado que pueden causar enfermedad en la población y en las cabras.



Origen, efectos y remediación de la presencia de arsénico en el agua²³

Introducción

La presencia de arsénico (As) en el recurso hídrico subterráneo en el NE mendocino, responde a un proceso natural. La concentración estándar recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el As en el agua es de 0,01 mg/L, dicho parámetro varía entre los países Latinoamericanos entre un rango de 0,01 y 0,5 mg/L. indican que la presencia de valores superiores a estos límites tolerable para el agua bebible es seriamente perjudicial para la salud.

El Ambiente y su entorno es un sistema complejo que merece como mínimo un abordaje multidisciplinario, de manera que cada investigador e institución sume los aportes desde su disciplina y temática particular, en torno a una problemática específica como la que se presenta en esta oportunidad.

Teniendo en cuenta que la problemática es de carácter social y que merece ser abordado multidisciplinariamente, es que se encara el presente conversatorio con la participación de instituciones y expertos idóneos en la temática.

²³ Unidad Mixta para el desarrollo y la sustentabilidad del sistema agroalimentario regional de Mendoza y San Juan. 5to. Panel de Especialistas y Conversatorio por Zoom. 25 de agosto de 2021.



La medicina que, mediante la adquisición, aplicación y transferencia de saberes y conocimientos técnicos vinculados a la promoción de la salud y la prevención de enfermedad, será un aporte disciplinar de suma importancia.

La ingeniería que, a través de la sistematización del ingenio aplicado al diseño de alternativas de solución frente a la problemática en cuestión, representa otro pilar disciplinar.

Eloísa Giandoménico²⁴

En este trabajo se aborda que todo puede cambiar. Si hoy veo los resultados de un análisis de sangre que me haya hecho, podré apreciar cierto nivel de glucosa, de colesterol, de triglicéridos, entre otros y si mañana ingiero carne, postres, etc., los análisis van a ser diferentes.

Vivimos en un sistema. La tierra se comporta exactamente igual que un ser humano, sufre las mismas necesidades. Cada río vendría a ser como nuestras arterias, que llevan lo necesario para que estemos bien alimentados. A cada río superficial le corresponde otro que es subterráneo, como una arteria, un nervio o una vena, que siempre van juntos para que todo en nuestro organismo funcione, al igual que ocurre en la Tierra. Por ello es tan importante el recurso agua, porque estamos hablando de vida, tanto del planeta como de animales y seres humanos.

²⁴ Médica Oftalmología de planta por concurso del Hosp. Italo A Perrupato. Médico Oftalmología de la zona Árida de Lavalle. Primer médica en Centros de Salud de zona verde de la Ciudad de Rivadavia Mendoza. Distinción del Concejo Deliberante de San Martín por labor médica en trabajo de campo relacionada con la ingesta de agua y enfermedades asociadas.



Ahora haremos referencia a un elemento en particular; el Arsénico. Se trata de un no metal; es una partícula muy pequeña, que puede presentarse como Arsénico a veces se presenta como Arsénico +5, el que lleva cinco electrones que están permanentemente buscando oxígeno. También puede hallarse como Arsénico +3, que es el más más peligroso de los dos. Cuando la partícula ingresa al torrente sanguíneo va a buscar oxígeno, al que encuentra en los glóbulos rojos, que están por todo el organismo, al igual que los ríos. Nuestros tejidos se alimentan de oxígeno y el intercambio se hace en la membrana celular de la célula, ingresando oxígeno y saliendo anhídrido carbónico.

Se ha confeccionado un mapa con el relevamiento de Lavalle, hecho con la ayuda de mucha gente, en especial de personal médico. El mismo tiene un relevamiento completo de los pozos. En ese mapa están detallados los puestos que se encuentran en Lavalle, en los que habitan unas tres mil personas.

Ese sería el ecosistema a mantener, con animales como caballos, vacas, ovejas, entre otros. En un lugar denominado Posta San Gabriel se hacía la fiesta de la “Esquila Solidaria”, la que se realizaba una vez al año. En ella los puesteros esquilaban todas las ovejas, se juntaba la lana, que se compartía con los vecinos. Puede decirse que en campo no quedaron más ovejas, tampoco cerdos, y otras especies están en extinción.

Una pregunta que se hacía en ese momento era por qué hacia un lado de la ruta, cerca del Encón hacia la salida de Arroyito, había choique o ñandú, mientras que para el otro lado no.

No era muy habitual que la gente tuviera cerdos, salvo algunas excepciones; sin embargo, había mucho jabalí, que se acerca a sectores en donde hay agua, ya que es un gran consumidor. El cerdo es uno de los primeros en desaparecer, pues el Arsénico se fija muy bien en las grasas. El cerdo puede llegar a convulsionar, quedar paralítico, o ciego, y finalmente morir. Una teoría es que ello sea producido por una intoxicación arsenical, lo que debiera ser demostrado; el hecho es que este animal desapareció de toda esa zona. El Arsénico se usa para preservar la madera, como herbicidas, fungicida, en medicina veterinaria, en la microelectrónica. En medicina se usa para conducir los rayos láser; en insecticidas, en algunos casos con fines de terrorismo, como la Lewicita, o en microelectrónica ya que es muy buen conductor; y en las fundiciones de Zinc, Cobre y Oro.



Para explicar la entrada del Arsénico a nuestro organismo, debe considerarse que es muy soluble en agua, siendo una sal que se puede encontrar en todos los medios líquidos. Estos medios dan vida a tubérculos, por ejemplo, papa o papaya. En México hubo una intoxicación muy grande de gente que consumía papaya, así como en Cuba, en Pinar del Río. Hay lugares en Centroamérica en donde la concentración de arsénico es tan alta como en Argentina.

Argentina está caracterizada como uno de los diez países que más arsénico tienen naturalmente. El Arsénico ocupa el 3% de la capa terrestre. A veces se concentra, por la misma naturaleza, porque estamos en una zona volcánica y, a través de estas napas, fue llegando a la zona Pampeana, al Litoral de Santa Fe, al Chaco, al Chaco Salteño, y se ha distribuido en distintas regiones del país. Habitamos en una zona en donde se originan esos movimientos, y el Arsénico prácticamente está escondido. Al que habla de Arsénico muchas veces se lo maltrata bastante.

En el agua de consumo puede que al tomarla se la sienta salitrosa o a veces no; a veces hay aguas muy cristalinas que tienen alto contenido de Arsénico, aunque sin tener gusto tan amargo como la sal.

Los crustáceos, en el fondo del mar, son los que más Arsénico acumulan ya que son “barre fondos” y están muy cerca de las arcillas. Algo similar ocurre con algunos peces. Por ejemplo, el sábalo es un barre fondo y tiene altos contenidos de Arsénico. El paisaje en las lagunas de Rosario es un arenal, resultado de cuando hubo agua. De esa época, cuando hubo agua, quedan arcillas, que captan la mayor cantidad de sal y la encierran. La mortandad de caprinos se debió a una gran sequía que hubo en Lavalle, y es probable que estos animales hayan tenido una muerte arsenical.

Entre las formas en que se puede conseguir el agua en la zona está el uso de bombas a kerosene, o una bota y un caballo que gira alrededor y el agua va saliendo por un túnel. El jagüel, está en el medio de los bosques Telteca y ahí ha quedado gente aislada dentro de la reserva.

Se ha detectado Arsénico en aguas subterráneas de Rivadavia, no apta siquiera para riego.



Entre las patologías del Arsénico, pueden mencionarse las uñas manchadas, con análisis que dieron todos positivos, por lo que no hay mucho que dudar. Tal vez un médico dermatólogo diga que es manganeso, y tendrá razón; el Manganeso, como la sílice y el Arsénico, siempre andan juntos.

Las manchas mencionadas han sido descritas en Bangladesh como líneas de Mees. Se debe relacionar con el lugar en que la persona vive, y qué agua consume. También hay lesiones verrugosas o hiperqueratósicas, que no se dan normalmente en la palma de las manos. Esto también está descrito en Bangladesh, y está descrito en el hidroarsenicismo que describieron Tello y colaboradores en Bell Ville. Ahí se menciona la enfermedad de Bell Ville, que la describieron más o menos en 1940 después de una gran inundación. Bell Ville está entre Santa Fe, Rosario y Córdoba, entonces trabajaron dos o tres investigadores juntos y describieron muy bien esta enfermedad. Alrededor de la comisura de los labios, se observa una hiperpigmentación, igual que en los dientes. Un dentista puede decir que eso es flúor y se le puede decir que sí, que puede ser flúor, pero por qué el cabello da positivo y el agua de consumo también da positivo para arsénico. Podría ser Flúor, otra sustancia que está asociada al Arsénico, por lo que donde hay, la misma estará marcando que es muy probable que esté la otra.

Aparecen problemas en la comisura de la boca, en los dientes, o pequeñas manchas que los médicos no logran diagnosticar, recetan cremas y no desaparecen, sino que van a desaparecer cambiando el consumo de agua.

El hidroarsenicismo es una enfermedad que se confunde con todas. Hablamos del glóbulo rojo llevando “un tren” con arsénico, que le está consumiendo el oxígeno; entonces, al tejido que llegue lo va a enfermar, lo va a poner en déficit hasta que el mismo organismo no lo reconoce y cambie su genética, transformándose en una verdadera enfermedad, que muy probablemente termine a los diez o 15 años de consumir la misma cantidad de Arsénico en un cáncer. Los más comunes son de riñón, de pulmón, cirrosis hepática, fibrosis pulmonar. Para relacionar todo esto tendríamos que tener acceso a Epidemiología de la provincia, y que permitieran estudiar la casuística de los cánceres, relacionarlo con diferentes regiones y ver cuáles son los más comunes.



Todo ello se produce por el agua de consumo, aunque también se puede inhalar. En Mendoza es muy común, en los días de viento zonda, que se movilicen muchas partículas, así como también se puede adquirir por contacto.

El problema cuando se le pide a un paciente que cambie el agua, ello no es sencillo, por el costo del agua pura de botella. Las manchas en uñas que están hiperpigmentadas son lesiones melanóticas igual que la mancha de la cabra, que no se cura con ninguna pomada.

Se puede también observar en la lengua de una persona, aunque puede ser por manganeso, pero se trata de Arsénico, porque los análisis me dieron positivos. A nivel ocular puede producir una alteración que hiperpigmenta el ojo, descrito por un oftalmólogo. Él estudió hidroarsenicismo con Tello, y habló de unos pequeños vasos que no tenían sangre, color marrón. Se pueden observar también pequeños hilos color marrón, y pequeños puntos de hiperpigmentación, que también produce el arsénico a nivel del iris.

Ahora pasamos a la enfermedad de Bowen, dudándose si es ella o no, que puede terminar en un tumor que se llama espinocelular.

En la Posta San Gabriel se midieron 13 miliequivalentes de Arsénico, después 0,4; 0,2; y 0,7, todos anormales. La Organización Mundial de la Salud recomienda 0,05. En algunos casos, como máximo, hasta 0,01 aunque los valores que tenemos nosotros son bastante superiores.

En análisis realizados el año pasado se midieron 0,07, siendo que 0,1 es bastante por encima de lo normal. Lo que sí encontré y no me quise detener fue algo que no debería estar en el agua que es el plomo.

La solución a estos problemas no es individual, es entre todos, y significa un cambio de paradigma.

Alfredo Esteves²⁵

Casi el 67% de la superficie argentina corresponde a climas áridos o semiáridos, en donde el agua no abunda. Además, se necesita contar con agua de calidad, asociado ello a la posibilidad de extraer agua de pozo, que en general tiene altos contenidos salinos, por lo menos mucho más salino de lo que pide la Organización Mundial de la Salud o, cualquier organismo que se precie de medir esto.

El contenido salino en un pozo del Puesto Chacaico, en el departamento de Malargüe, medido a través de la conductividad es altísimo, de 4.300 micromhos/cm en la localidad de El Forzudo. En toda la zona árida de Lavalle se presentan conductividades bastante parecidas, del orden de 4.000, 3.000, 2.000 micromhos/cm. El agua en Guaymallén es de alrededor de los 900 micromhos/cm, así que imaginemos lo que significan valores de 4.000, si de 900 ya es bastante salado.

²⁵Doctor Ingeniero. Ingeniero industrial, proyectista instalador de sistemas de energía solar, doctor en arquitectura, investigador del CONICET desde 1992. Profesor de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Mendoza. Especializado en uso de energía solar en equipamiento y arquitectura bioclimática y sustentable en edificios. Asesor de sustentabilidad en edificios. Autor de numerosos trabajos publicados en revistas y congresos de la especialidad. Director de la Diplomatura en Arquitectura Sustentable dictada en la Universidad de Mendoza y de la línea de trabajo de energías renovables en arquitectura construcción y equipamiento del INAHE del CONICET.



La destilación solar lo que hace es separar las sales del agua y el agua quedaría, en un estudio preliminar, con valores de conductividad de 17; el pH se modifica poco. Se puede ingerir agua hasta de hasta 1.000 de valores de conductividad; que tenga 17 podría ser interesante para poder mezclar con el agua que disponemos

En puestos de Santa Rosa, el agua es llevada a los puestos en camión, para llenar las cisternas o para abastecer los tanques que tiene la gente. El resto es agua de pozo. En el año 2019 y 2020 los relevamientos mostraron valores de conductividad de 1.600, valores bastante altos.

En los puestos de zonas alejadas los pobladores viven principalmente de la cría de caprinos y requieren el agua necesaria para la vida diaria y también para el ganado y, por otro lado, trabajar con invernaderos para cultivo. Hay un investigador, en India, que trabaja con un sistema de producción de agua aprovechando las condiciones en un invernadero para el cultivo, combinado con un destilador solar.

El destilador tiene una fuente ancha, plana y poco profunda que se llena de agua salada. Es una chapa plegada de acero inoxidable que permite recibir un vidrio, que se coloca inclinado. El vidrio está muy sellado para que no escape el vapor, que condensa en el vidrio; las gotas corren y se recogen en una canaleta, y sale del sistema. Además, una chapa de acero inoxidable plegado continúa hacia abajo y se sumerge en la batea de agua salada, de manera que hace un cierre hidráulico del sistema, lo que es fundamental. Se ha intentado hacer muchos y además es un sistema tan simple, pero es difícil de lograr esa estanqueidad para que no se escape el vapor porque con un poco de vapor que se escape la producción baja, más allá que es baja la producción. Posee un aislante térmico que puede ser poliestireno expandido porque es rígido, y cartón prensado. Todos ellos son elementos muy comunes en el ámbito nuestro; por fuera tiene madera.

La batea es de madera, posteriormente viene el poliestireno, después viene el cartón prensado, la chapa de aluminio que es la que va a sostener el agua salada y después tiene un elemento que recibe el vidrio y el acero inoxidable. Esto está unido a una campana, de manera tal que se la levanta y sale del sistema, quedando al aire la batea, con el agua salada.



Los equipamientos que se hacen en CONICET, tanto hornos solares, como destiladores, cocinas parabólicas y demás, se hacen con una tecnología para que sean muy durables. Trabajar con aluminio nos permite tener una muy buena resistencia a la concentración salina, porque el agua ahí se va evaporando y va quedando una concentración salina cada vez más alta, inclusive llega un momento en que empiezan a solidificar las sales en los bordes de la batea; entonces se debe levantar la campana, sacar las sales, limpiarlo, lavarlo y volverlo a colocar y el aluminio, en este caso, ha dado excelentes resultados.

El destilador de batea es un sistema muy efectivo para depurar el agua contaminada, tiene un 99% de efectividad para eliminar la salinidad, dureza total, nitratos y fluoruros. Un valor similar se presenta para eliminar contaminantes inorgánicos, como arsénico, molibdeno y selenio. La contaminación bacteriológica resulta eliminada con un 99,9% de eficiencia. Se debe prestar cuidado en el tratamiento posterior cuando el destilado va a una botella o bidón, que tiene que tener un buen cierre para evitar que vaya algún insecto, y así mantener preservada el agua.

El investigador Amílcar Fasulo, de San Luis, ha trabajado mucho con destiladores. Él compara la producción de dos tipos destiladores de batea construidos con base de hormigón, o sea, en vez de colocar la chapa de aluminio trabaja con una batea de hormigón hecha in situ; otro destilador está construido con materiales livianos como puede ser la madera, concluyendo que estos tienen mayor producción que aquella hasta un 40% en los meses de verano, es decir que los pesados tienen una pérdida de calor.

Es más fácil trabajar con elementos livianos; se trabaja mucho con talleres comunitarios, explicando la tecnología a la gente, y la gente aporta la mano de obra. Algún ente, alguna institución, pone los fondos para los materiales.

Para aumentar el rendimiento, la producción que tienen estos destiladores está entre 1 y 3 litros por metro cuadrado/día, trabajando más de noche que de día porque se va acumulando la energía solar, y durante la noche, cuando baja la temperatura exterior, baja la temperatura del vidrio, se produce más condensación y se produce más destilado. En cuanto a la presencia de vidrio como colector solar y condensador, puede decirse que el vidrio recibe el sol, o sea que deja pasar la radiación y además tiene que por ese lado se calienta y, por otro lado, se tiene que enfriar al condensar. El vidrio tiene fragilidad, dificultad en ambientes aislados para poderlo reponer.



Para aumentar la producción se está utilizando un concentrador de Fresnel, que refleja la luz sobre una ventana inferior que tiene el destilador y esta ventana da la radiación directamente sobre la batea.

El concentrador de Fresnel tiene los espejos inclinados de distinta manera, de modo que los rayos que vienen paralelos el reflejo del rayo se juntan debajo de la batea de destilación. Se produce el vapor, que condensa en este elemento que está separado de la batea por un aislante térmico, haciendo una desvinculación térmica, es decir, una parte está más fría y otra más caliente.

La iluminación se da sobre la base de la ventana inferior, posee un tanque de alimentación, control del nivel, el destilador propiamente, la batea y se incorporó piedra, ya que si se compara la cantidad de calor se necesita para calentar una piedra, esta es del orden de 1.000 joule por kilo y la cantidad de calor que necesito para calentar el agua es 4.000 joule por kilo, entonces si bajo la cantidad de agua y aumento la cantidad de piedra, con la misma cantidad de calor voy a calentar más rápidamente la batea. Hay una inercia importante para que esto empiece a producir vapor, sale el sol y prácticamente cerca de las 11-12 está empezando a producir vapor o, mejor dicho, está empezando a producir condensado. El poliestireno expandido de alta densidad desvincula la batea del condensador. La presencia de burletes de neopreno, de tipo Poxiran o Suprabond, se consiguen en cualquier ferretería, para sellar cuando apoya la campana de arriba.

En el Fresnel, la producción, a medida que pasan las horas, trabaja mucho en la zona cercana al mediodía solar. El Fresnel está fijo, no se tiene que mover, es un requisito para el puestero, ya que mientras más cosas se muevan será más complicado para manejar y más fácil que lo abandone.

Los espejos planos del Fresnel se pueden colocar pegados en toda la superficie, de modo que si existe rotura por traslado o alguna circunstancia, el sistema seguiría funcionando porque el espejo se puede pegar sobre toda la superficie, normalmente se lo está poniendo sobre una superficie de cartón prensado, que es muy rígido y si se pinta, se protege bien de la humedad, se pega el espejo sobre toda la superficie y da un sistema bastante confiable durante diez años a 12 años.



Un problema surgido en Puesto Chacaico en un momento dado, es que hicieron $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. En ese momento, se congeló todo el sistema y para que volviera a trabajar puede pasar tal vez una semana a diez días, porque la radiación es muy débil y el sistema no permite que se alcance a descongelar. Este sistema de Fresnel se ha estado probando con heladas de hasta $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y al otro día, a las diez y media, estaba descongelado.

Eso es porque el espejo está aparte del sistema de destilación y entonces le manda el rayo concentrado al destilador que, ya que es mucho más importante la cantidad de energía, se termina descongelando rápidamente.

En Santa Rosa, con la comunidad Talquenca que está en La Dormida, cruzando el río Tunuyán al sur del río hay una serie de puestos con los valores del agua anteriormente mencionados. Se trabajó en el proyecto “Crecer cooperando” y por soberanía alimentaria. Se hicieron hornos solares, y se propuso otro destilador. Este destilador tiene el vidrio laminado 3+3, es un vidrio que si le pega la piedra lo puede llegar a trizarle la capa exterior; son dos capas unidas por un elemento de adhesión. La capa interior se preserva, la capa exterior se trizaría, pero no dejaría de perder estanqueidad. Se armó con vidrio laminado y se agregó un reflector que ayuda cuando el sol está cerca del mediodía solar, entre las 11 y las 2 de la tarde; estaría trabajando potenciado por el reflector que está hecho con un machimbre separado dos centímetros, que deja pasar el aire, porque es fundamental que el aire barra el calor que produce el destilador y haga la condensación. Como reflejante se trabajó con elementos reciclados. Actualmente hay en el ambiente en que vivimos diariamente muchísimas superficies refrescantes aluminizadas; el aluminio es energéticamente intensivo, entonces la idea es reutilizarlo. Se han hecho cosas con tetrabrik y demás elementos reciclables.



Conclusiones

Se mostró que exposiciones prolongadas en el tiempo son extremadamente nocivas para la salud humana siendo causales de: diversos tipos de cáncer, patologías cardiovasculares, diabetes, anemia, y alteraciones en las funciones reproductoras, inmunológicas, neurológicas y del desarrollo. En este sentido los pueblos dispersos en condiciones de extrema vulnerabilidad evidencian la poca información sobre las secuelas que puede traer beber agua contaminada con arsénico.

Es imperativo adoptar una estrategia de acompañamiento sanitario a la comunidad involucrando al gobierno provincial, y municipal, haciendo un seguimiento de cada caso y con datos actualizados. También es, literalmente de “vital importancia”, promover la investigación e implementar soluciones de asistencia técnica a las comunidades afectadas.

Es necesario mejorar y ampliar los sistemas de conducción y acopio de agua potable que es entregada a los pobladores, donde no llega el agua de red. Para ello se deberían invertir en obras a tal fin y donde no pueda llegar el agua potable, se requiere de la adopción de un método que permita la purificación del agua de manera que sea apta para su consumo, que mitigue la presencia de arsénico de manera sostenible tanto económica como técnicamente.

Mediante el trabajo interdisciplinario podemos construir vínculos y estrategias del sector científico-técnico, donde cada uno de los actores e instituciones intervinientes puedan aportar sus saberes a un dialogo conjunto y comunitario, para mejorar la calidad de vida de los pobladores locales.



Aspectos generales y gestión de áreas de cultivos restringidos especiales ACRE de Mendoza²⁶

Introducción

El principal insumo para la producción agrícola en regiones áridas como Mendoza es el agua de riego. Una buena disponibilidad de la misma permite prever buenas cosechas, sea cual sea el producto agrícola que se desee obtener, dejando de lado otros factores productivos.

A su vez, la producción de alimentos es sin dudas el elemento fundamental para lograr la sustentabilidad alimentaria de las poblaciones.

Sin embargo, como resultado del crecimiento poblacional, de la incrementada presión de la población sobre el recurso hídrico, y de problemáticas globales como el cambio climático, el agua apta para los usos deseados parece ser cada vez más escasa.

²⁶ Unidad Mixta para el desarrollo y la sustentabilidad del sistema agroalimentario regional de Mendoza y San Juan. 7mo. Panel de Especialistas y Conversatorio por zoom. 22 de septiembre de 2021.



Además, debe considerarse que, para realmente hablar de disponibilidad del agua, no solamente debe considerarse su volumen, sino además su calidad. Si el agua fuera suficiente en cantidad, pero con una calidad inapropiada para el o los usos deseados de la misma, puede decirse que la disponibilidad será baja o nula.

Por otro lado, debe considerarse que en grandes centros urbanos (como el Gran Mendoza, por caso) se generan grandes volúmenes de efluentes, principalmente cloacales, conteniendo una carga importante de compuestos potencialmente contaminantes. De ser aprovechado ese líquido, una vez tratados en plantas diseñadas para ello y siguiendo una serie de normas adecuadas, se puede contar con un recurso adicional para el riego, y así lograr productos agrícolas que amplían lo producido en zonas con prácticas de riego tradicionales.

Ese es el caso de las Áreas de Cultivos Restringidos Especiales (ACRE) en donde a través del aprovechamiento de efluentes tratados, se producen alimentos que pueden ser consumidos de diversas formas, dependiendo de la calidad del líquido tratado.

El desarrollo de lo expuesto en este Conversatorio, hace referencia justamente a la forma en que los efluentes cloacales son tratados, y a la manera en que esos líquidos son aprovechados para la producción agrícola en las mencionadas Áreas de Cultivos Restringidos Especiales (ACRE).

Teresa Rauek²⁶

Primeramente, un breve repaso de la procedencia de las aguas de reúso, y de qué tratamientos reciben antes de su disposición final en riego agrícola.

Es sabido a qué se le llama “aguas residuales urbanas”. Entre ellas están las aguas domiciliarias, que es lo que más conocemos, pero también hay algo de aguas industriales, comerciales e institucionales, como es el caso de escuelas, hospitales, etc.

Todas estas aguas residuales urbanas se conectan a la red local y llegan a la instancia de tratamiento en lo que se denominan “plantas depuradoras”.

Todo este marco, o alcance de esta gestión de aguas residuales urbanas, incluido el tratamiento, normalmente está a cargo de empresas denominadas “operadores”. Se trata de los operadores habilitados para realizar este servicio público de conducción y tratamiento de aguas residuales. Ello se realiza según una normativa existente y bajo el control del Ente Provincial de Agua y Saneamiento (EPAS). Una vez que el efluente se convirtió en un agua residual tratada, a la misma hay que darle una disposición final.

²⁶ jefa de la Dirección de Gestión Ambiental de Reúso Hídricos y Plantas Depuradoras Cloacales de la División de Gestión Ambiental del Recurso Hídrico, Departamento General de Irrigación (DGI), provincia de Mendoza. Es docente de grado y posgrado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo, y de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).



En la Provincia de Mendoza, de acuerdo a la política del Departamento General de Irrigación (DGI) la única disposición final que se admite es la disposición final en riego agrícola.

A diferencia de otras provincias, como es el caso de Buenos Aires, donde se descargan al mar o al río, en nuestra provincia no se puede verter al efluente a la red de riego ni a cauce alguno.

En Mendoza existen 42 plantas depuradoras, tratándose allí unos 362 mil metros cúbicos diarios. Para tener una idea del porcentaje de líquidos tratados, estamos hablando de una cifra algo inferior al 9% de lo que aporta el Río Mendoza en años normales. Si en cambio se tienen en cuenta años con menores volúmenes, la cifra alcanzaría al 11% o 12% de lo que aporta el Río Mendoza. Ello quiere decir que se trata de un volumen limitado, teniendo en cuenta la disponibilidad total de agua superficial. Sin embargo, debido a que la demanda de agua es cada vez es mayor y que recibe mayor presión, al efluente se lo considera realmente como un recurso, más que como un desecho, y un recurso interesante de ser aprovechado.

Un tratamiento puede consistir, solamente, en lo que se llama “pretratamiento”. Ello en realidad no es legal, estrictamente, pero hace en la realidad. Con ese pretratamiento solamente se eliminan los sólidos gruesos más todo aquello que pueda dificultar el funcionamiento de las bombas en las estaciones elevadoras.

En las plantas completas también hay una etapa inicial de pretratamiento, constituido por cámaras de rejillas, pero que solamente retiran lo que pueda obstaculizar a los verdaderos procesos que se llevan a cabo después.

Una etapa más avanzada sería ya sumar un tratamiento que se denomina “tratamiento primario”, cuyo objetivo es quitar sólidos suspendidos; ya no se habla de sólidos gruesos, sino de sólidos suspendidos. La esencia de este tratamiento es dar tiempo de decantación a las aguas residuales. Debido a que cuando se eliminan los sólidos hay parte de ellos que también son orgánicos, como resultado de este tratamiento también se disminuye algo el contenido de materia orgánica, aunque como se dijo el objetivo del tratamiento primario es quitar sólidos suspendidos.

A continuación, yendo hacia un mayor grado de tratamiento, se agrega la etapa del “tratamiento secundario”, que incluye previamente al tratamiento primario.



En este caso, luego de haberse quitado los sólidos suspendidos, lo que se busca abatir es la materia orgánica disuelta que no pudo decantar. Por procesos que normalmente son de tipo biológico, se abate esa materia orgánica disuelta y se baja lo que se denomina llama DBO o DQO (demanda biológica o bioquímica de oxígeno, y demanda química de oxígeno, respectivamente). Así, se tendrá un agua tratada de mejor calidad, porque un líquido sólo con tratamiento primario, al llevar materia orgánica disuelta, es muy propenso a pasar a un estado de agua séptica, ya que al tener mucha materia orgánica; en un tiempo de estar estancada esa agua, los microorganismos anaerobios actúan y se produce la típica agua negra.

En este caso, al haberse eliminado mayormente la materia orgánica, se evita que se consuma el oxígeno, tanto en caso de quedar el agua estancada, como de incorporarse a la red de riego interna del propio ACRE²⁸.

Hasta acá no se han mencionado los microorganismos. Los mismos constituyen una característica distintiva de los efluentes urbanos, además del contenido orgánico. Si todas las personas que evacuaran fueran sanas no habría riesgo de transmitir enfermedades, pero como estadísticamente eso es imposible, lo que se hace es una desinfección final. En el caso del pretratamiento y del tratamiento primario, la desinfección alcanzada no es suficientemente efectiva, porque cuando se agrega cloro y hay materia orgánica, el cloro se consume para oxidar la materia orgánica y queda poco o nada de efecto residual; de lo contrario habría que agregar dosis altas de cloro para asegurar la desinfección, lo cual es posible, pero con el inconveniente que en esas condiciones se generan organoclorados, los que pueden ser cancerígenos.

En el caso del tratamiento secundario, si no se llega a producir la desinfección mencionada, habría que hacer una etapa final de desinfección. Este tratamiento, que tiene pretratamiento más tratamiento secundario, tiene una tercera etapa, que se considera que forma parte del tratamiento secundario, que es la desinfección final.

Hay una etapa más de tratamiento, que incluye la maduración. Es un tratamiento adicional, que se emplea sobre todo cuando el tratamiento se hace en lagunas naturales.

²⁸ Áreas de Cultivos Restringidos Especiales.



En ese caso se encuentra una laguna primaria, una secundaria y una de maduración, en donde por un proceso natural de disminución de alimento, de cambio de pH y de simbiosis de organismos, se reduce la concentración microbiana. De esa forma, no haría falta desinfectar.

Sin embargo, las plantas de tratamiento comienzan a trabajar por encima de su capacidad de diseño, no funcionando como estaba previsto, por lo que, por seguridad, se hace una desinfección final.

En cuanto a los operadores de las plantas, ya se mencionó que de las 42 plantas que existen actualmente, 22 de ellas son operadas por la empresa AYSAM y 20 por operadores comunitarios, que pueden ser uniones vecinales, municipios o pequeñas UTE. Sin embargo, si se considera el volumen, el 95% del mismo es operado por AYSAM. Las demás plantas son pequeñas, lo que no significa que no haya que prestarles atención; su potencialidad es bastante menor, pero en todas hay que considerar las ventajas que tiene el reúso.

En cuanto al tipo de tratamiento, afortunadamente hay 29 plantas que hacen tratamiento secundario, lo que totaliza el 96% del agua urbana. Por ello, se puede afirmar que en Mendoza normalmente predomina el tratamiento de aguas urbanas que llega a un nivel de tratamiento secundario, normalmente con desinfección, por más que haya lagunas terciarias.

Otra forma de clasificación es la que considera si se realiza el tratamiento en lagunas naturales o por otros tratamientos que usen aireación forzada no natural (zanjas de oxidación o lodos activados) Normalmente estas alternativas llegan hasta el tratamiento secundario, necesitando desinfección final. Además, las mismas tienen un gran consumo energético.

En las lagunas naturales, la característica principal es que la aireación se hace de un modo natural, es decir a través de la interfase agua-aire, por lo que se requiere de mucha superficie de terreno para lograr satisfacer ese ingreso de oxígeno, necesario para el proceso biológico.



En Mendoza se puede afirmar que la mayoría de los tratamientos consisten en lagunas naturales. Se encuentran algunas plantas que tienen solo lagunas primarias, pero son menos; la mayoría de las lagunas naturales tienen al menos lagunas primarias y secundarias. Lo dicho hasta acá permite tener un pantallazo general respecto de la generación de aguas residuales urbanas y su tratamiento.

En cuanto a Campo Espejo, las lagunas ocupan 278 hectáreas de terreno. Cada serie cuenta con tres lagunas: primarias, secundarias y terciarias. A la terciaria se le llama “de maduración”, pero como la misma se encuentra trabajando al límite de su capacidad, se hace de todas formas desinfección final.

La mayor cantidad de población de Mendoza se encuentra en su Área Metropolitana. Se puede decir que Godoy Cruz, Ciudad, Guaymallén, Las Heras, Luján y Maipú totalizan alrededor de 1.100.000 habitantes, por lo que se puede deducir que la mayor generación de aguas residuales proviene de dicha Área Metropolitana.

Hay dos plantas de tratamiento, las más grandes en las cercanías del Área Metropolitana de Mendoza, destinadas a tratar las aguas residuales de esa área. Una de ellas constituye la de Campo Espejo, que es en donde se tratan los residuos cloacales de Ciudad, este de Godoy Cruz y Las Heras. Las aguas residuales de la otra área, que comprende el oeste de Godoy Cruz, Luján, Maipú y Guaymallén, son tratadas en el Establecimiento Depurador El Paramillo, que se ubica en Lavalle.

Cada uno de estos establecimientos cuenta con su respectivo ACRE, a ser descriptos con mayor detalle más adelante.

A continuación, nos situaremos en el caso de una problemática a solucionar, a la que podemos llamarle “problema”. Primeramente, debemos situarnos en que tenemos a la ciudad, que genera aguas residuales, que son conducidas por la red cloacal, llegando así a las plantas de tratamiento. Se supone que la planta de tratamiento funciona bien, de acuerdo a lo tecnológicamente previsto, cumpliendo los parámetros establecidos para que no haya afectaciones al recurso hídrico, pudiendo volcar a un embalse, o a la red de riego, ya que el agua superficial que se conduce por los ríos finalmente en Mendoza es aprovechada para el riego. Si las plantas de tratamiento siempre funcionaran bien, esa sería la solución.



Esto es lo que ENOHSA, que es el Ente Nacional de Obras Hídricas de Argentina, piensa que es lo que debería suceder.

Sin embargo, nuestra realidad es diferente, porque lamentablemente las plantas empiezan a trabajar al límite de la zona de seguridad tecnológica cuando llegan a la capacidad de diseño, o incluso se supera la misma.

Por otro lado, es sabido que la demanda va aumentando, ya que hay un incremento poblacional.

De este modo, las plantas comienzan a quedar chicas. Luego aparecen los intendentes a inaugurar nuevas cloacas, pero se olvidan de que la planta no se agrandó, entonces las mismas empiezan a quedar subdimensionadas respecto del crecimiento poblacional. Entre que se detecta este problema, se hace el proyecto, se consigue el financiamiento, se licita, se ejecuta y se pone en marcha, siendo optimistas, pueden pasar de cinco a diez años.

Ello quiere decir que durante cinco a diez años la planta existente no va a cumplir con los parámetros previstos, por lo que habrá riesgo de seguridad, y que si se produce vuelco a un cuerpo receptor el problema va a ser el consumo de oxígeno. Si el vuelco se realiza a un cauce de riego, el problema será sanitario.

Por lo dicho el DGI²⁹, a través de las experiencias ganadas sucesivamente, en el año 2003 estableció medidas para poder blindar al sistema de las vulnerabilidades mencionadas. Sabiendo que no se puede hacer vuelco al recurso hídrico superficial, se pensó que ese líquido tratado se podía destinar al riego, aunque las áreas de aprovechamiento debían ser perfectamente delimitadas, con medidas que protejan a los agricultores y evitando que queden sobrantes, como ocurre en general en las fincas. En este caso ello no puede ocurrir, debiendo evitarse sobrantes que lleguen al recurso hídrico y se pierda la trazabilidad del efluente, ya que como se dijo antes las aguas tratadas puedan producir inconvenientes sanitarios y ambientales negativos.

Además, se debe tener en cuenta que en el sistema de riego se aplica agua de más para evitar el exceso de sales en el suelo (lixiviación) lo que afecta negativamente a los cultivos. El agua que infiltra en el suelo recibe un tratamiento adicional, ya que retiene materia orgánica, metales y fósforo, que es insoluble.

²⁹ Departamento General de Irrigación.



Así nos aseguramos de que a medida que el agua se infiltra hacia los acuíferos sufra un tratamiento adicional, excepto para el caso de las sales, por lo que se busca limitar la cantidad de sales que puede contener el agua a la salida de la planta de tratamiento.

Así se logra que el agua llegue a la parcela agrícola sin sobrantes, permitiendo que una parte de la misma vaya a evapotranspirar, mientras que el resto infiltra, alcanzando primero la zona no saturada para llegar luego al acuífero, habiendo recibido el tratamiento adicional mencionado.

Con esta propuesta se logra que, en vez de hablar de un problema estemos posibilitando aprovechar un recurso y realizar así una fertirrigación³⁰. Ello es así ya que la dotación de agua para riego contiene valiosos nutrientes de los cultivos, en particular urea.

La urea contenida en la orina es un importante nutriente de los cultivos. Si no se realizara el aprovechamiento para la agricultura habría que tratar de propiciar un tratamiento de la urea, que produzca una desnitrificación, para evitar la eutrofización³¹ en cuerpos receptores, o el crecimiento excesivo de malezas en los cauces. De esta forma los nutrientes son aprovechados en el área de cultivo restringido destinado a la disposición final de estas aguas. Así podemos apreciar que el reúso agrícola es un recurso de fertirriego. El agua residual tratada, siempre y cuando se aproveche en una superficie perfectamente delimitada, con aplicaciones planificadas y controladas, sin que haya anegamientos, que se presente una buena nivelación en las fincas y que se logre que no haya excedente, resultará en importantes ventajas de los cultivos implantados. Todo ello constituye un desafío muy difícil, que todavía está en vías de ser cumplido.

Además, deben tomarse los recaudos necesarios para garantizar la salud de los agricultores y de los consumidores. Otro tema es no ocasionar impactos ambientales negativos, como la generación de malos olores o la proliferación de vectores. Ello, y varios temas más, fueron plasmados en la normativa correspondiente, reglamentaria de las ACRE, que es la Resolución 400 del año 2003.

³⁰ Fertirrigar es aportar al suelo los nutrientes que necesitan los cultivos, mediante el agua de riego.

³¹ Proceso natural en ecosistemas acuáticos, especialmente en lagos, caracterizado por un aumento en la concentración de nutrientes como nitratos y fosfatos, con los consiguientes cambios en la composición de la comunidad de seres vivos. La eutrofización se produce en muchas masas de agua como resultado de los vertidos agrícolas, urbanos e industriales.



De todo lo anterior podemos preguntarnos por qué es bueno reusar. La respuesta se encuentra en la bibliografía, que señala que no sólo se obtiene una dotación adicional de agua para riego, sino que además se logra un aprovechamiento productivo de nutrientes, porque se puede realizar una disposición final segura, y además porque hay un tratamiento adicional a nivel de tratamiento terciario, cuando el agua va percolando hacia los acuíferos.

La próxima pregunta se refiere a cómo hacer para lograr un uso seguro, o cómo garantizar que no va a haber un riesgo sanitario. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud ha propuesto la idea de contemplar a todo este proceso de gestión de aguas residuales con la posibilidad de ir interponiendo barreras al riesgo sanitario, en diferentes etapas de la gestión.

La situación desfavorable de partida sería que los efluentes urbanos tal como llegan (aguas crudas) caigan directamente a la parcela agrícola con toda su carga orgánica y microbiológica. En ese caso, sí hay cultivos, vendría la transmisión o la vía de exposición a los cultivos, en donde las comunidades expuestas serían los trabajadores rurales y los consumidores. Esto es una bomba de tiempo, por lo que se dice que “hay que ir jugando con barreras que minimicen, eviten y reduzcan el riesgo sanitario”.

La primera barrera es el tratamiento, tal como acabamos de ver. En Europa se apuesta mucho a esta barrera. España, por ejemplo, exige un nivel de tratamiento muy alto; al tratamiento convencional descrito se le agrega otra planta, llamada “planta regeneradora”, en la que se realizan tratamientos terciarios y otros avanzados, como para dejar el agua ya sin riesgo sanitario alguno y con posibilidades de regar cualquier cultivo. En países como el nuestro, la Organización Mundial de la Salud, una vez que llega a la parcela para usar en cultivos, menciona que se debe asegurar el método de riego, los cultivos que se pueden regar, y otras medidas adicionales como el tiempo entre el último riego y la cosecha. Con esta nueva barrera se disminuye el riesgo de que los cultivos tengan una carga potencial de transmitir enfermedad. Sin embargo, debe considerarse al que va a consumir el cultivo, o los trabajadores rurales que los van a cosechar y que van a hacer el laboreo. Así pues, existe otra barrera que tiene que ver con el modo en que se manipula el cultivo antes del consumo, y además todo el control de la exposición humana con elementos de protección personal.



La OMS, en sus nuevas normas ya lo ha establecido en forma sistemática y ha dado herramientas técnicas para poder conocer cuánto riesgo elimina cada una de estas medidas. Esto ha sido cuantificado en base a la experiencia en distintas áreas de reúso en las que se han hecho mediciones.

Ahora se verá cuáles son los cultivos que se permiten en un ACRE. Primero, tiene que haber cultivos que evapotranspiren en verano o que evapotranspiren en invierno, aunque si evapotranspiran todo el año sería mejor. Una vez que el ACRE está establecido, no se puede plantar otro cultivo que no sea el habilitado, aun cuando se tenga un derecho de agua superficial normal; en un ACRE solo pueden implantarse los cultivos permitidos. Además, tiene que haber una fuente de agua potable para consumo humano y animal.

Los cultivos se dividen en dos categorías, según el tipo de tratamiento que tenga el agua residual. Si solo es primario, hay menos cantidad de cultivos, que son los de categoría "A", mientras que, si es y secundario, se permite un mayor número de cultivos.

Los de categoría A son los que no se usan en consumo humano directo. Así, hay parcelas que pueden tener forestales o palmeras o cualquier cultivo que esté destinado a industrialización, incluso puede ser tomate para conserva, que tenga una industrialización previa al consumo. Si se trata de pasturas, las mismas tienen que ser secadas al sol antes de poder utilizarlas como forraje.

En el caso de categoría B, que utilizan líquidos con mejor nivel de tratamiento, actualmente se pueden cultivar pastos y forrajes verdes para pastaje directo, pero no puede permitirse que de estos se alimenten vacas lecheras. También pueden ser vegetales que vayan a consumo humano directo, pero que no hayan entrado en contacto con las aguas de reúso, por ejemplo, frutas que estén en árboles frutales o en viñedo. Por ello si caen al suelo frutos de esta categoría los mismos no se pueden levantar. También se permiten cultivos que van a consumo pero que requieren de una cocción previa, incluso la zanahoria si ha ido a lavadero, pero tiene que ser destino final lavadero. Si son frutales que tienen una cáscara gruesa que no se consume, también se pueden cultivar.

No se pueden cultivar todos aquellos cultivos que van directo a consumo, o sea que se cosechan y se distribuyen inmediatamente, que no necesitan cocción y que están en contacto estrecho con el agua de riego. Por ejemplo, el ajo y la cebolla están permitidos, ya que requieren de un tiempo de estacionamiento.



Se ha medido cuánto abatimiento hay de bacterias por cada día de estacionamiento. También se ha medido cuánto abatimiento de bacterias hay por lavado. Por cocción hay destrucción total.

Todo lo explicado no es intuitivo, sino que se ha ido midiendo, por eso se puede afirmar que están de por medio las normas de la Organización Mundial de la Salud antes mencionadas.

En cuanto a la aplicación del agua, el riego permitido no es cualquiera, recordando que entre los requisitos está que no tiene que tener excedente. Por eso se habla de métodos de riego como melgas sin pendiente o surcos sin desagüe al pie. Lo ideal es riego subsuperficial o riego localizado. Lo que no se puede, de ninguna manera, es aspersión, obviamente porque salpican las gotas, y además por infecciones que se pueden contraer a través de organismos que quedan en el aire. Los riegos más recomendados, y que se hacen en Mendoza, son el subsuperficial y el localizado. Este último es el que más se usa en Israel, porque hay mayor aprovechamiento del recurso y además por una mayor protección de la salud de los que laborean la tierra.

A todo lo anterior se pueden sumar que haya cuatro semanas entre el último riego y la cosecha, el almacenamiento temporal en el suelo de los cultivos cosechados, cuidando dónde se almacenan, no regando por aspersión y evitando que haya encharcamiento en el ACRE, y también que haya mala distribución o mala nivelación, ya que se acumula el agua e inmediatamente se produce la proliferación de vectores que pueden transmitir enfermedades.

Con respecto a la protección de los agricultores, es necesario el uso de elementos de protección personal. Esto, por supuesto, requiere de capacitación y de insistir en cuanto a su uso. Ello redundará en beneficios, tanto para el agricultor como para el propietario.

Según la FAO³², entre los grandes beneficiarios del reúso agrícola se mencionan los agricultores, las ciudades y el ambiente. Para los agricultores, porque así tienen una fuente o un recurso todo el año, por lo que, si no hay turno, no habrá sequía. Además, porque el agua contiene un plus de nutrientes, lo que significa un gran ahorro en agroquímicos, aunque ello exige asumir todas las medidas que se mencionaron antes, y contemplando todas las barreras en la parcela.

³² Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.



Para las ciudades, al permitir que haya alimentos cultivados en la cercanía. Y finalmente para el ambiente, porque hay preservación de los cuerpos superficiales en cuanto a que se vuelquen a ellos aguas residuales insuficientemente tratadas. Además, por el mejoramiento de suelos debido al contenido orgánico de las aguas tratadas, evitando por supuesto afectar a los acuíferos o a las poblaciones circundantes.

Maximiliano Viola³³

En esta exposición, vamos a hacer foco en los efluentes cloacales tratados. Se aclara esto, ya que también se hacen áreas ACRE para reúso de efluentes industriales. El Mendoza este volumen es mucho menor, por lo que en general el enfoque se centra en la parte de efluentes cloacales.

Sin embargo, a partir de la Resolución 51 del DGI, del año 2020, se ha ponderado bastante el tema de ACRE para industrias, con lo que se intenta regular los vuelcos directos a cauces, y aquellas situaciones de riesgo de contaminación a través de zonas de reúso.

En este caso el tema será desarrollado por el lado de los efluentes cloacales tratados. Los ACRE son áreas cultivadas a expensas de efluentes tratados, con un sistema de distribución que es exclusivo. Esto significa que se puede mezclar, en el sistema de distribución, agua clara con efluentes tratados.

³³ Ingeniero químico; se desempeña en el Departamento General de Irrigación (DGI) en donde es jefe del Departamento de Registro de Contaminación. Desde el DGI ha formado parte de la Dirección de Policía del Agua (actualmente Dirección de Gestión Ambiental del Recurso Hídrico) y como Inspector Interventor de la Inspección ACRE Lavalle (Paramillos).



En algunos casos esto parece una obviedad, pero a veces es difícil de convencer a quienes están en este tema de que esto; de hecho, está reglamentado de esa forma. Sin embargo, hay que hacer una salvedad en este punto, y es que la mezcla de ambas fuentes se puede dar sin ningún inconveniente a nivel intrafinca.

Una vez que la dotación ingresa a la propiedad, el agricultor puede hacer su mezcla, manejar sus porcentajes, o regar exclusivamente con efluentes, pero en todo el sistema de distribución no está permitido mezclar. Generalmente son tierras sin otro derecho de agua superficial, aunque esto no es excluyente. Aquí aparece un detalle que dice que “mejor si tiene pozo”. Las zonas de reúso son aledañas a los sistemas de tratamiento, y están definidas mayormente por la topografía, o sea que siempre el nivel de agua es el que determina hacia dónde se va a desarrollar la superficie cultivada, aunque hay casos o experiencias de estaciones de bombeo que pueden cambiar un poco ese sentido de desarrollo de los ACRE.

El motivo por el que se menciona que “mejor si tiene pozo” es que debido a que se trata de aguas tratadas en plantas que tienen su régimen de funcionamiento, lo usual es que siempre estén al límite, por lo que existe la posibilidad de que, en algún momento, por algún agente patógeno o por alguna salida de régimen, por la proliferación de algas o por una diversidad de otras razones, se deba suspender la dotación de riego que ingresa a los cultivos. Si esa situación responde a una situación por un largo tiempo, es probable que la propiedad agrícola pierda lo que tenía cultivado. Si dicha propiedad cuenta con un pozo, aunque no lo use o lo use mínimamente, ello será un gran beneficio a la hora de minimizar el riesgo de pérdida por suspensión de la dotación. Si en la propiedad no hay pozo, y la única fuente de riego es el efluente tratado, el agricultor sabrá que tiene ese riesgo, que el agricultor deberá asumir.

Los cultivos que se pueden implantar en las zonas de ACRE están regulados por la Resolución 400 del DGI. Los cultivos que se implanten ahí deben ser consignados por los agricultores mediante una declaración jurada que debe presentar, en la que detalla qué es lo que planta. Ello para asegurarse por parte del DGI, como así también para que él esté consciente de que lo que está plantando y declare que va a cultivar, esté dentro de lo que reglamenta la Resolución 400 del DGI.



Los grandes ACRE constituyen inspecciones de cauce, es decir que tienen su autonomía, cuentan con cuadro de autoridades elegidos por ellos mismos, y se ven sujetos a la reglamentación que establece el DGI. Su administración, tanto de operación, de mantenimiento, presupuestaria y demás aspectos se manejan en forma autónoma, con los controles que corresponden en cada caso.

En cuanto al tema de las jurisdicciones, en el punto en el que el líquido residual ingresa a una planta de tratamiento, el agua deja de ser pública y pasa jurisdicción del operador, el que en general es AYSAM, aunque también pueden operar los municipios y algunas otras cooperativas, en algunos casos. La jurisdicción de control, a partir de ahí, corre por cuenta del EPAS, esto es el Ente Provincial de Agua y Saneamiento.

En cuanto al agua para consumo humano, el agua es potabilizada, es utilizada por las viviendas, y se la devuelve al sistema colector cloacal, que las termina depositando en una planta depuradora. En la planta depuradora se la trata, generando un efluente por el que el agua vuelve a ser pública; a partir de ahí toma otra vez jurisdicción el Departamento General de Irrigación.

Si bien el DGI no tiene jurisdicción en el tratamiento, es muy importante conocerlo en detalle, ya que permite saber qué es lo que puede llegar a ocurrir, e inclusive anticiparse a alguna problemática. De esa forma se conoce el desarrollo y cómo llegar a controlar mejor la situación, conociendo qué es lo que sucede en la última etapa, que es la del tratamiento en las plantas.

La jurisdicción del DGI comienza a partir que el efluente sale de la planta de tratamiento, por lo este organismo debe tomar todos los recaudos y realizar todas las acciones para que se haga un uso adecuado y controlado.

Para situar un poco mejor acerca del tratamiento de efluentes en Mendoza, puede afirmarse que entre Campo Espejo y Paramillo se trata casi el 90% de los efluentes cloacales de la provincia. Campo Espejo posee 280 hectáreas de lagunas y Paramillo unas 340 hectáreas de superficie de lagunas.



A continuación, se realizará una breve síntesis de la evolución de ambas plantas, lo que es bastante útil a la hora de entender muchas de las situaciones particulares que se van dando. Campo Espejo data de la década del veinte, cuando se construyó la red colectora cloacal, y los efluentes crudos iban a campos de derrame, que eran campos fiscales; de ahí que se denomine Campo Espejo.

A partir de esos años, empezaron a asentarse agricultores para darle uso a esas aguas. En el año 1976 se construye la primera parte de la planta de tratamiento, como para empezar a darle ya un tratamiento y que no siguiera fluyendo el efluente crudo. Más adelante, se realizan algunas remodelaciones a la planta. En el año 1994 se construye la planta, con las 12 series de lagunas. Esa planta la construye una UTE y se acuerda la operación por 20 años. El responsable era Obras Sanitarias, pero la operación estaba a cargo de la UTE. Eso venció en el 2014 pero se prorrogó por un par de años. A partir del año 2017 ya la operación quedó a cargo de AYSAM directamente.

En cuanto a la planta de Paramillos, se construyó la planta y como parte de ella se construyó un canal de fuga, que conducía los efluentes hacia el Río Mendoza. Esto fue en el año 1985. En el año 1993 se empiezan a desarrollar los primeros emprendimientos con reúso en esa zona. En 1996 se amplía la superficie de las lagunas, las que pasaron de 75 a 270 hectáreas. Así se va llegando a las 340 hectáreas actuales. Dicho crecimiento en superficie y por lo tanto en volumen tratado, no fue complementado con el crecimiento del canal de fuga, lo que ha constituido una de las mayores fuentes de problemas y de riesgos que ha tenido, en este caso, la zona de reúso de Paramillo.

En el año 2000 se releva el uso de efluentes y ahí se inicia el proceso de reglamentación, haciéndose el primer relevamiento de las propiedades que estaban haciendo reúso y de quienes querían usar el agua que provenía de la planta. Se comenzó a generar la inscripción de esas propiedades y a registrarlas, generando los empadronamientos para que hubiera un orden y el conocimiento de las zonas, de sus superficies y de los responsables y los agricultores que estaban en la zona.

En el año 2002 se crea formalmente el ACRE, al que se le da entidad como inspección de cauce y, a partir de ahí, el ACRE queda bajo la administración de la Subdelegación de Aguas del Río Mendoza. Siempre ha tenido la figura de inspección intervenida.



En el año 2020 comenzó una ampliación de la planta de Paramillos, esperándose que erogare un metro cúbico por segundo más del metro y medio que eroga hoy en día. Ello da una perspectiva de crecimiento interesante, importante, y a tener muy en cuenta en esa zona.

A partir del 2001 empiezan las primeras resoluciones que otorgan permisos precarios para este tipo de uso y, por fin, en el 2003 aparece la resolución que reglamenta todo esto, la Resolución 400 del DGI, con el Reglamento General de ACRES.

A medida que se van detectando las problemáticas o las necesidades se va actuando en consecuencia. Por ejemplo, al observarse que durante el invierno había un sobrante importante de agua, que en el caso de Paramillo iba al río, lo que se hizo fue evaluar la posibilidad de habilitar permisos, pero que fuesen solamente por un periodo de seis meses, que son los “permisos precarios de invierno”, que fueron reglamentados a través de la Resolución 500 del DGI, en el año 2006.

La última referencia, ya en el contexto de los reúsos industriales, es la Resolución 51 del DGI del año 2020, que crea las figuras de autorización de reuso, generador de efluentes y permisionario de reuso. La zona que hace uso de los efluentes que provienen de la planta de Campo Espejo es de unas tres mil hectáreas empadronadas, con aproximadamente 250 usuarios registrados, que tienen su permiso de riego. Se trata de minifundios, mayormente pequeñas chacras, nucleados dentro de la inspección ACRE Campo Espejo, que es la figura que tiene la inspección, en que se eligen las autoridades y generan su presupuesto, aunque todo dentro del marco regulatorio que dispone el DGI. El ACRE Lavalle es mal llamado Paramillos, debido a que el mismo se encuentra en la zona de Paramillo. Los agricultores de la zona que utilizan aguas claras no deseaban que se mezclaran los conceptos y se pensara que allí se riega con efluentes tratados, por lo que le pusieron ACRE Lavalle.

En este caso estamos ante una superficie de 2.500 hectáreas empadronadas durante todo el año, y que, en los períodos de invierno, crece en 2.000 hectáreas más, llegando así a 4.500 hectáreas de invierno. En este caso, esta zona o inspección ha hecho un uso más intenso de la Resolución 500, que habilita a ese tipo de permisos. Hay una diferencia importante respecto de Campo Espejo en cuanto a la cantidad de usuarios.



Esta inspección tiene solamente 25 usuarios, que en realidad a veces se repiten al ser propiedades diferentes con un mismo propietario, lo que a veces los transforma en grandes propiedades, lo que facilita en buena medida los aspectos operativos, haciendo bastante más simple su funcionamiento ya que es mucho más fácil ponerse de acuerdo a la hora de hacer algún tipo de inversión o algún tipo de obra relacionada a la conducción de los líquidos. De ahí que tiene sus ventajas el hecho de que sean menos usuarios.

La desventaja que existe cuando hay pocos usuarios es que, al ser usuarios grandes y tal vez más poderosos, los conflictos también suelen ser más grandes. Como particularidad, en esta zona de reúso están los reservorios particulares.

Estos reservorios, incluso en las últimas resoluciones de permisos, han sido un requisito que se ha tomado para garantizar la seguridad de la red de distribución.

Esto se refiere a que el canal de fuga ya mencionado es bastante sensible a los volúmenes de agua que se manejan por estar diseñado para una planta mucho más chica. Así, es necesario poder descomprimir el canal en momentos en los que el riego está mermado por ejemplo por lluvias, en los que la planta está erogando mayor caudal, y los reservorios particulares han sido una gran solución ante esa problemática.

Algunos detalles que tienen que ver con el funcionamiento y el diseño en el caso en que haya que iniciar algún otro tipo de ACRE desde cero, se mencionan a continuación.

En cuanto a la infraestructura, los canales deben acompañar el crecimiento de los establecimientos, tal como se mencionó antes acerca del canal de fuga. Ese es uno de los problemas más grandes que tiene la zona de Paramillo, la capacidad que tiene el canal respecto de los volúmenes que eroga la planta.

En cuanto a la operación de manera integrada, es decir entre el operador de la planta y la inspección de cauces, en lo que es la distribución, la planta no tiene mayor margen de regulación; se trata de un volumen medianamente constante que sale y que a veces se puede ver disminuido ligeramente el día domingo o en las noches, cuando decrece el seguimiento del riego o la demanda, por lo que puede cambiar esa relación. Sin embargo, a la mañana del día siguiente la inspección de cauces se encarga de que todas las propiedades estén disponibles para admitir los caudales que necesitan, ya que la planta necesita otra vez erogar lo que le faltó en la noche.



Nunca se puede cortar la provisión, la capacidad de regulación que tienen las plantas es mínima, pero se puede operar y eso facilita bastante el funcionamiento.

Otra cosa que es fundamental son las obras de derivación y de bypass, ya que como se mencionó antes no se puede cortar el agua, porque el volumen es constante de ingreso y de salida; si bien las lagunas tienen un tiempo de permanencia, el volumen que entra debe salir. La capacidad de regulación es mínima, por lo que cualquier obra que se quiera hacer de limpieza, de reparación dentro de la red de distribución o del canal principal requiere de un bypass que pueda vaciar el canal.

Hoy eso no existe, por lo que hay que hacer toda una ingeniería para poder hacer cualquier tipo de intervención menor en la red. Para el caso de futuros desarrollos de ACRES esto es fundamental a tener en cuenta para no repetir esos mismos problemas. Además, están las obras de amortiguación de caudales, es decir los reservorios, que normalmente se exigen ahora a partir de nuevos permisos, como para contar con pulmones para poder disponer ahí de volúmenes de agua que permitan aliviar en algún momento la red de distribución.

En referencia a lo que hace a los caudales, marcando virtudes y dificultades, puede decirse que la virtud principal que tiene el caudal es que son aguas de prioridad uno, que la ley de aguas corresponde al abastecimiento poblacional en su erogación o en su distribución. Entonces estas aguas, si bien son de reúso y vienen de una planta depuradora, aunque su inicio es de agua para uso de abastecimiento poblacional, son aguas de prioridad uno.

Los caudales son bastante estables y constantes, aún en estado de emergencia hídrica. En los peores estados que podamos llegar a tener de emergencia hídrica, estos caudales van a seguir estando porque son aguas que están garantizadas para el uso de la población, lo que es una gran virtud que tiene este tipo de efluentes para riego. Una dificultad en invierno es que hay un leve incremento del caudal, que va en sentido contrario del consumo, y eso es lo que ha hecho tener que generar normativa específica y trabajar en el tema del aprovechamiento en la época de invierno.



Otra dificultad que existe, en relación con el caudal, es el aumento excepcional que se da en caso de contingencias climáticas, como una lluvia grande en la zona metropolitana. Esas precipitaciones, que no son muy frecuentes, generan en la planta depuradora un grandísimo impacto. Hay registros que indican que ha hasta triplicado el caudal de ingreso a la planta por el agua de lluvia, que gran parte termina en la red colectora cloacal, sabiendo que ese volumen de ingreso necesita salir. Si la lluvia que se dio en la zona metropolitana coincide con grandes lluvias en la zona a irrigar, los agricultores ya no quieren más agua porque tienen el suelo húmedo. Entonces dejan de regar, potenciando la problemática explicada de que el caudal es extraordinario y las obras, como se comentó, no están acorde a esos volúmenes, generando un gran problema relacionado con los caudales.

Otro aspecto importante a revisar es lo que hace a la calidad, viéndola también desde la perspectiva de virtudes y dificultades. Una de las virtudes que se pueden mencionar es el aporte de fósforo y nitrógeno que contiene este tipo de efluentes. Y una de las dificultades es que el riego está asociado al régimen de la planta de tratamiento; si la misma sale de régimen o aparece algún riesgo, hay que suspender la dotación, lo que constituye un problema importante para quien cuente con ese volumen de agua para la producción.

Otro riesgo es el incremento en los valores de cloro agregado con la desinfección. Normalmente en la agricultura el cloro no es bienvenido; en caso de necesitar desinfectar por algún problema de funcionamiento de la planta, el cloro va a ir a parar a la zona de reúso.

Un problema menor, pero que no deja ser interesante, es el del aumento de la Conductividad Eléctrica³⁴ en invierno. Hay diversas teorías respecto de por qué se da esto, pero es una realidad que durante el periodo de invierno aumentan un poco los valores de conductividad eléctrica en el efluente tratado.

Ya se mencionó que en Mendoza existen 42 plantas de tratamiento, Obviamente las que se llevan toda la atención son Campo Espejo y Paramillo, debido al volumen que manejan.

³⁴La salinidad de suelo o agua es la cantidad de sales presentes en solución, que puede ser estimada indirectamente mediante la medición de la conductividad eléctrica (CE). El valor de CE es influenciado por la concentración y composición de las sales disueltas. A mayor valor de CE, mayor es la salinidad presente.



Sin embargo, cada uno de los demás establecimientos tiene, en distintas etapas de avance o de consolidación, su zona de reúso, o la misma está en desarrollo, La idea es que lo antes posible se pueda tener todo esto reglamentado.

Hay una diferencia de los establecimientos menores respecto de los más importantes, ya que es difícil conformar o normalizar esas áreas ante una inspección de cauce, ya que a veces por el pequeño volumen que se maneja, los usuarios terminan siendo uno, en una sola propiedad. En ese caso no se puede encuadrar ello en una inspección de cauce exclusiva para reúso. Ese es el desafío actual, de tratar de ordenar administrativamente esa situación, y estar en permanente contacto con los operadores para tratar de incentivarlos a que consoliden sus zonas de reúso.



Conclusiones

Ante la situación de escasez de recurso hídrico que atraviesa la provincia, el reúso de efluentes tratados implica un aspecto positivo para el riego y la producción de ciertos cultivos.

Según FAO, entre los grandes beneficiarios del reúso agrícola se mencionan los agricultores, las ciudades y el ambiente. Para los agricultores, les permite contar con un recurso durante todo el año, además de los nutrientes que el líquido residual tratado contiene, lo que significa un ahorro en agroquímicos. Para las ciudades, al permitir que haya alimentos cultivados en la cercanía. Y para el ambiente, ya que se preservan los cuerpos de agua superficiales al evitarse el vuelco de aguas residuales insuficientemente tratadas.

En Mendoza existen 42 plantas de tratamiento, siendo las más importantes Campo Espejo y Paramillo donde se trata casi el 90% de los efluentes cloacales de la provincia. Y si bien los volúmenes así generados no son relevantes comparados con las zonas de oasis, sin dudas abren un futuro de prominente expansión, en tanto ello vaya acompañado de normativa adecuada, aplicando medidas que protejan a los agricultores y evitando sobrantes, por posibles inconvenientes sanitarios y ambientales para evitar, principalmente, riesgos a la salud de trabajadores y consumidores

Más allá de las ventajas mencionadas, existen también algunos riesgos, debiendo aplicarse medidas que permitan preservar al sistema de posibles vulnerabilidades. Así, las áreas de aprovechamiento (ACRE) deben estar perfectamente delimitadas, aplicando medidas que protejan a los agricultores y evitando sobrantes, por posibles inconvenientes sanitarios y ambientales.

En síntesis, si se desea concluir acerca de las bondades del reúso, se destaca el poder contar con una dotación adicional de agua para riego; además, se logra un aprovechamiento productivo de nutrientes, ello sin minimizar el tratamiento adicional que realiza el suelo cuando el líquido tratado va infiltrando.

Actualmente, tenemos un alto potencial para ampliar las áreas irrigadas, pero requieren el desarrollo de la infraestructura hídrica necesaria.



También, una herramienta relevante para la planificación y gestión territorial, es la utilización de trazadores (fisicoquímicos, microbiológicos, pesticidas) como alarma temprana de cambios ambientales.

Un tema relevante es la distribución de arsénico en agua subterránea que es muy variable en el territorio mendocino, pero con mayor concentración en el agua de los pozos baldes que se utilizan en las tierras no irrigadas y en departamentos como Lavalle, Rivadavia, Santa Rosa y La Paz. Estudios han mostrado que la concentración de arsénico en algunos pozos baldes hacen que el agua no sea apta para consumo humano e inclusive animal dado que pueden causar enfermedad en la población y en las cabras.

La exposición prolongada es extremadamente nociva para la salud humana provocando diversos tipos de cáncer, patologías cardiovasculares, diabetes, anemia, y alteraciones en las funciones reproductoras, inmunológicas, neurológicas y del desarrollo.

Es imperativo adoptar una estrategia de acompañamiento sanitario a la comunidad involucrando al gobierno provincial, y municipal, haciendo un seguimiento de cada caso y con datos actualizados. También es, literalmente de “vital importancia”, promover la investigación e implementar soluciones de asistencia técnica a las comunidades afectadas.

Entre las soluciones integrales se destacan: mejorar y ampliar los sistemas de conducción y acopio de agua potable apta para consumo que es entregada a los pobladores. Donde no llega el agua de red, es de suma importancia la adopción de métodos que permitan la purificación del agua de manera que sea apta para su consumo, que mitigue la presencia de arsénico en el agua de manera sostenible tanto económica como técnicamente.



Consideraciones finales

La presencia del Estado y en especial de los gobiernos provinciales y municipales, aunque no siempre aparezca como un actor central, se encuentra en las distintas formas de gobernanza.

El sistema agroalimentario regional visto desde una ventana analítica como el nexo agua-alimentación-desarrollo territorial, lejos de ser exhaustivo permitió visibilizar no sólo las dinámicas empíricas en torno al sistema, sino conectar éstas con los modelos de desarrollo vigentes en la región.

Las relaciones de gobernanza, el deterioro ambiental de los recursos y de los territorios de proximidad, junto con sus actores relevantes, forman parte de nudos críticos en la sostenibilidad de nuestro sistema y que urge saldar colectivamente.

Actualmente, tenemos un alto potencial para ampliar las áreas irrigadas, pero requieren el desarrollo de la infraestructura hídrica necesaria.

También, una herramienta relevante para la planificación y gestión territorial es la utilización de trazadores (físicoquímicos, microbiológicos, pesticidas) como alarma temprana de cambios ambientales.

Un tema relevante es la distribución de arsénico en agua subterránea que es muy variable en el territorio mendocino, pero con mayor concentración en el agua de los pozos baldes

que se utilizan en las tierras no irrigadas y en departamentos como Lavalle, Rivadavia, Santa Rosa y La Paz.

Es imperativo adoptar una estrategia de acompañamiento sanitario a la comunidad involucrando al gobierno provincial, y municipal, haciendo un seguimiento de cada caso y con datos actualizados. También es, literalmente de “vital importancia”, promover la investigación e implementar soluciones de asistencia técnica a las comunidades afectadas.

Entre las soluciones integrales se destacan: mejorar y ampliar los sistemas de conducción y acopio de agua potable apta para consumo que es entregada a los pobladores. Donde no llega el agua de red, es de suma importancia la adopción de métodos que permitan la purificación del agua de manera que sea apta para su consumo, que mitigue la presencia de arsénico en el agua de manera sostenible tanto económica como técnicamente.

Finalmente, rescatamos en este esfuerzo realizado, el espacio de conversatorio con los actores intervinientes en el sistema agroalimentario regional como una instancia de diálogo político - técnico enriquecedora para el quehacer científico, reflexivo y político que nos ocupa en la Unidad Mixta.

Se presenta un nuevo trabajo intersectorial y colaborativo de la Unidad Mixta para el Desarrollo y la Sustentabilidad del Sistema Agroalimentario Regional de las provincias de Mendoza y San Juan. Ámbito integrado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, la Universidad Nacional de Cuyo, el CCT CONICET Mendoza, el Instituto Nacional de Agua, ACOVI y Coninagro.

El libro surge del diálogo estratégico llevado a cabo en siete encuentros con veintidós referentes y actores sociales del sistema agroalimentario regional. El tema que estructura la reflexión y el debate colectivo es el nexo agua – alimentación – desarrollo territorial. El espacio de conversatorio con los actores convocados resulta una instancia de diálogo político - técnico enriquecedora para el quehacer científico, reflexivo y político que nos ocupa en la Unidad Mixta.

La publicación aborda las interrelaciones e interacciones del agua, gobernanza y el Sistema Agroalimentario regional de Mendoza y San Juan; el ordenamiento territorial y gobernanza en el contexto del Sistema Agroalimentario Regional; las relaciones de gobernanza en cadenas productivas; las experiencias innovadoras en torno a los Espacios Agrícolas Periurbanos; la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos: arsénico en el agua y estudio de caso de áreas de cultivos restringidos especiales; el origen, efectos y remediación de la presencia de arsénico en el agua y finalmente, los aspectos generales y gestión de áreas de cultivos restringidos especiales ACRE de Mendoza.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina