

Innovaciones en la Gestión del Agua en la Agricultura: Experiencias y Oportunidades en América Latina

Dr. Carlos Pomareda Benel



Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2023



Innovaciones en la Gestión del Agua en la Agricultura:
Experiencias y Oportunidades en América Latina
por IICA se encuentra publicado bajo
Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir
igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO)
(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)
Creado a partir de la obra en www.iica.int

El Instituto promueve el uso justo de este documento, así como el tratamiento de los datos personales, de acuerdo con la normativa del IICA vigente. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda y que se garantice el derecho de toda persona a la protección de sus datos personales, según la normativa del IICA.

Esta publicación está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio web institucional en <http://repositorio.iica.int/>

Corrección de estilo: Unidad de idiomas del IICA

Innovaciones en la Gestión del Agua en la Agricultura: Experiencias y Oportunidades en América Latina / Manuel Otero; Jaime Diego Montenegro Ernst; y Carlos Pomareda -DF, México: IICA, 2023
79 p ; 21 x 16 cm.

ISBN: 978-92-9273-058-1

1. Innovación agrícola 2. gestión del agua agrícola 3. Asignación de recursos 4. Gobernanza del agua 5. Agricultura de regadío
6. América Latina I. IICA II. Título

AGRIS
E11

DEWEY
354.367

Las ideas, las formas de expresión y los planteamientos de este documento son propios del autor (o autores), por lo que no necesariamente representan la opinión del IICA ni juicio alguno de su parte sobre las situaciones o condiciones planteadas.

México D.F, México
2023

Innovaciones en la Gestión del Agua en la Agricultura: Experiencias y Oportunidades en América Latina

Dr. Carlos Pomareda Benel

Lima, 18 de julio 2023

PROLOGO

Los desafíos y amenazas para la agricultura a nivel mundial son crecientes; tanto para la agricultura de temporal o de secano; como para la que se practica haciendo uso del agua de riego.

En ambos casos, la inestabilidad climática, los eventos climáticos extremos, las exigencias ambientales y las condiciones de los mercados requieren planificar y aplicar soluciones rápidas, eficientes y duraderas.

Lo que está en juego es nada menos que la seguridad alimentaria y nutricional de nuestras sociedades y la mejora de las condiciones de vida en el medio rural.

Es incuestionable que, con una visión de futuro, la adecuada gestión de agua en la agricultura es una tarea prioritaria en América Latina y especialmente, en los países más expuestos a las sequías, aspecto que, a todas luces, puede anticiparse que se agravará en los próximos años.

Concebir e implementar medidas de política e inversiones públicas que alienten la inversión privada es una tarea impostergable.

Este libro elaborado por el Dr. Carlos Pomareda Benel, en base a su experiencia en México y Perú, muestra cómo las condiciones de contexto han llevado a estos dos países a hacer innovaciones en varios aspectos, tanto técnicas como institucionales, para mejorar la gobernanza del agua en la agricultura.

La publicación describe las principales innovaciones, como medios para avanzar en la solución de problemas y estar mejor preparados para el futuro inmediato, por lo que aporta una visión prospectiva y destaca los aspectos prioritarios de la política pública, y los criterios para priorizar la asignación de recursos para apoyar a los agricultores más vulnerables. A la vez, concluye con un capítulo que invita a fortalecer la cooperación internacional.

En lo personal, me complace encontrar en este libro del Dr. Pomareda, un reconocimiento a la hermandad cultural de México y Perú desde tiempos ancestrales, en la que destacan tres dimensiones del aporte de las culturas nativas: desarrollaron las más valiosas y acertadas tecnologías para el manejo del agua y los recursos hídricos; se comprometieron y llevaron a la práctica los esfuerzos colectivos para asegurar la gobernanza de un recurso común y escaso; y veneraron el agua como bendición divina para hacer posible la vida.

Con esos componentes, el libro constituye un valioso resumen de la experiencia en aspectos que han sido y serán decisivos para una agricultura moderna y comprometida con la equidad, el conocimiento y el cuidado del ambiente.

Otro aspecto relevante es que el libro destaca los mecanismos de gobernanza para la gestión del agua en la agricultura, en los que se conjugan responsabilidades a nivel nacional/federal y a nivel local, un aspecto que debemos reconocer como la piedra angular para el uso responsable del recurso natural con el que la sociedad y el Estado tienen una responsabilidad moral.

Durante muchos años, el IICA ha apoyado y aprovechado las experiencias de estos dos países y de varios otros en Latinoamérica, incluyendo Chile, Argentina y Brasil; para proponer acciones a nivel hemisférico; y en particular en Mesoamérica; de modo de contribuir en forma efectiva y rápida a la seguridad alimentaria y a preservar los recursos naturales a partir de una mejor gestión del agua en la agricultura.

Por eso, sin duda este libro entrega una contribución de la máxima relevancia para mejorar los aspectos prácticos de interés a nivel hemisférico; y, además, da atención especial a las acciones nacionales.

Por eso, contiene aportes que enriquecen las propuestas de acción hemisférica; entre ellas de la una cooperación entre varios organismos internacionales con experiencia y capacidad en múltiples temas.

Esta colaboración permitirá construir propuestas de políticas y proyectos nacionales enriquecidos por un rico acervo de conocimientos; definir y ejecutar programas de apoyo en cada país, y hacer el mejor uso de los recursos disponibles.

Los tiempos modernos requieren, exigen la innovación para hacer posible una agricultura que sea capaz de superar grandes retos.

Esta obra aporta una gran contribución al conocimiento necesario para una agricultura más sostenible en todos los países del hemisferio en los que se hace y se puede hacer más y mejor agricultura de riego.

Manuel Otero Justo

PRESENTACION

El libro tiene el propósito de presentar un conjunto de innovaciones para la gestión del agua, en particular en la agricultura, hechas en dos países (México y Perú), sin hacer comparaciones, sino más bien, mostrando que la experiencia en ambos países es muy rica en varios aspectos. De la lectura del libro se puede deducir que la gestión del agua en la agricultura es una tarea compleja y por lo tanto, aprovechar las lecciones ya generadas, resulta de utilidad para otros países.

Mi selección de dos países; México y Perú; para analizar los avances en innovaciones para la gestión del agua en la agricultura, obedece a mi conocimiento de ambas realidades. En el caso del Perú, me formé como Ingeniero Agrícola en Riego y Drenaje en la Universidad Nacional Agraria La Molina; e inicié mi carrera profesional en el Centro Nacional de Riego y Drenaje de Tierras Agrícolas (CENDRET) con el apoyo de la Universidad de Wageningen (Holanda); y, durante varios años he trabajado en apoyo a la preparación y evaluación de proyectos financiados por el BID y el Banco Mundial, en apoyo a instituciones nacionales como el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI) y la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Y en el caso de México, como parte de mis estudios de postgrado, tuve oportunidad de analizar la experiencia en la gestión del agua en la agricultura de exportación, especialmente en Sinaloa, en estrecha colaboración con las organizaciones de agricultores de los valles de Culiacán y El Fuerte y la Unión Nacional de Productores y Exportadores de Hortalizas (UNPH). Con posterioridad, mantuve estrecha colaboración con el Colegio de Postgraduados, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), hoy Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

Entre los aspectos que más han enriquecido mi conocimiento, destacan las misiones de trabajo que me permitieron conocer experiencias de los agricultores en varias regiones y estados de ambos países. Allí he podido apreciar en el terreno, las innovaciones, y también las limitantes que confrontan los productores de menor escala y aislados. He podido apreciar la brecha entre los productores que han incorporado innovaciones y los que aún están al margen de ellas. Mi propia experiencia como agricultor, usando el agua de riego como recurso vital, ha sido de gran utilidad.

Reconozco que hay valiosas experiencias de agricultura bajo riego en otros países como Argentina, Chile y Brasil; sin embargo, no las conozco suficiente como para documentar sus lecciones. Y considero que el conocimiento aprendido en los casos de México y Perú es abundante en diversos aspectos, y que merecen ser aprovechados.

Una observación necesaria en cuanto al libro concierne a lo excluido. Al focalizar en el agua y la agricultura; hago lo posible, sin lograrlo plenamente, a no tratar de los recursos hídricos, tema de alta relevancia y complejidad que requiere abordar temas que demandan más tiempo. Hago referencia, sin profundizar, al tema del manejo de suelos, un aspecto que, de igual manera, requiere un análisis de profundidad. Y, en el abordaje de las políticas, no profundizo en la

discusión sobre qué hacer para mejorar las capacidades de las instituciones públicas y las organizaciones de usuarios de agua, aunque hago evidente que mejorar dichas capacidades es necesario.

El libro hace uso de varios trabajos de investigación y apoyo técnico que he realizado durante muchos años; los cuales aportan elementos valiosos que se enmarcan en el esquema conceptual planteado. La referencia a dichos trabajos en la sección de bibliografía, refleja mi experiencia como sustento a lo que aquí expreso.

Carlos Pomareda Benel

AGRADECIMIENTO

Producir un libro es una tarea que difícilmente se puede hacer sin inspiración, dedicación, ayuda, comentarios y críticas constructivas. Para lograr este libro he contado con el apoyo de muchas personas y menciono solo a las que más influyeron.

Agradezco a mi esposa Idalia, que desde que la conocí en México, me motivó para asumir responsabilidad sobre el agua; a mis compañeros de la Facultad de Ingeniería Agrícola en la Universidad Agraria La Molina, en especial Máximo Hatta, Adolfo Toledo, Axel Dourojeanni y Jaime Aritomi (qepd), con quienes conversé en muchas ocasiones y aprendí de ellos, sobre los temas abordados en este libro; a Diego Montenegro, con quien compartimos fructíferas jornadas en la cooperación con México para hacer crecer la cultura del agua y la gran utilidad del riego en la agricultura de Centroamérica y República Dominicana; me motivó para escribir este libro; y, con la colaboración de Héctor Cortés, me apoyaron en las gestiones para la revisión del manuscrito en México y Perú; y, a Leila Piñin y Ramón Trucios que, en forma diligente revisaron y aportaron valiosos ingredientes al primer manuscrito. Agradezco en forma especial al IICA por auspiciar la publicación del libro; y en particular al Dr. Manuel Otero por el Prólogo al libro, reflejando su apoyo a los aportes profesionales que se hace para contribuir a la mejor gestión del agua en la agricultura.

Las apreciaciones expuestas; las interpretaciones de otros escritos; y los errores que permanecen en el texto, son de mi responsabilidad.

Carlos Pomareda Benel

GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

AAA	Autoridades Administrativas del Agua- Perú
ALA	Agencia Local del Agua- Perú
ANA	Autoridad Nacional del Agua-Perú
AQUASTAT	Sistema de información global de la FAO sobre agua en la agricultura
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAF	Corporación Andina de Fomento
CENDRET	Centro Nacional de Riego y Drenaje de Tierras Agrícolas -Perú
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua-México
COTEMARNAT	Comité Técnico de Normalización Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales - México
CONDESAN	Consortio para el Desarrollo de la Ecorregión Andina
CRHC	Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca-Perú
DUA	Derechos de Uso de Agua
FAO	Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FECASLAC	Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe
FIDA	Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola
GGRT	Grupos de Gestión de Riego Tecnificado-Perú
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias – México
JUA	Juntas de Usuarios de Agua
OUA	Organización de Usuarios de Agua
PMGRH	Proyecto de Modernización de la Gestión de Recursos Hídricos-Perú
PNIA	Programa Nacional de Innovación Agraria – Perú
PRIICA	Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola
PSI	Programa Subsectorial de Irrigaciones – Perú
RIMISP	Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural
RP	Riego Presurizado
RT	Riego Tecnificado
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (ex SAGARPA)
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología- Perú
SNGRH	Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos- Perú
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera - México
UNPH	Unión Nacional de Productores de Hortalizas -México

RESUMEN

La gestión adecuada del agua en la agricultura se está convirtiendo un tema de la máxima relevancia. Numerosos factores la impulsan; entre ellos: La tendencia reciente y el contexto actual de crisis hídrica, agravada por condiciones de inestabilidad económica global y riesgos para la seguridad alimentaria; la inestabilidad climática caracterizada por eventos extremos; la presión para el aprovechamiento de un recurso escaso y la imperativa condición de equidad; la evidencia de los impactos positivos en la productividad, rentabilidad y competitividad; y las oportunidades en los mercados. Lo anterior provee un marco de referencia para el análisis que aborda el libro.

El desafío es particularmente relevante en los países cuya agricultura se da en condiciones de insuficiente precipitación pluvial y limitada disponibilidad de infraestructura y tecnología para suplir el déficit hídrico requerido por los cultivos. En dichos países hay regiones donde se cultiva solamente en base al agua de lluvia y por lo tanto, hay subutilización de tierras aptas; y otros países, donde, aunque se dispone de agua para riego, las prácticas usadas no resultan en un uso eficiente del recurso. En algunas zonas, el riego por surcos; por manto o inundación, está siendo reemplazado por métodos más eficientes de uso del agua, como el riego por aspersión y por goteo. En todos los países es mucho lo que se puede ganar en seguridad alimentaria e impactos positivos en el medio rural, si se hacen inversiones estratégicas para realizar una adecuada gestión del agua en la agricultura.

Este libro ofrece una revisión del contexto en el que se ha desarrollado la agricultura bajo riego; a partir de las experiencias en dos países (México y Perú) en los que se han hecho diversas innovaciones; y luego, a partir de ello, con una visión prospectiva, se hacen sugerencias de acciones necesarias en otros países que pueden aprender de la experiencia. Una observación importante es que no se trata de hacer comparaciones entre los dos países; sino más bien destacar la forma que en cada caso se han abordado los desafíos; lo cual le da riqueza al análisis. Además, algunos temas se destacan más en un país que en otro; porque lo permite la disponibilidad de información.

En relación al contexto, como marco de referencia para los siguientes capítulos, se expone en forma breve, los múltiples aspectos que enmarcan el proceso de innovación para la gestión del agua en la agricultura. Se inicia el capítulo con una referencia a la crisis del agua y sus implicaciones para la seguridad alimentaria; y las exigencias de la normativa sobre gestión de los recursos hídricos y para el agua en particular. Se analizan también los factores que han tenido incidencia y han ejercido presión para realizar una adecuada gestión del agua en la agricultura. Tales factores, como, por ejemplo, la escasez de agua y los mercados, han estado presentes en los últimos años, pero serán de mayor peso en el futuro inmediato.

Las innovaciones hechas en México y el Perú, se han agrupado en varias categorías: Las relacionadas a la aplicación del agua en los cultivos; las que tienen que ver con el almacenamiento

y la más eficiente conducción; las relacionadas a tarifas, derechos de uso y retribución económica por un bien público; y las que tienen que ver con penalidades por el uso inadecuado. No limitadas al uso del agua en la agricultura, pero de alta relevancia, son las innovaciones para la gestión colectiva y la gobernanza del agua; donde los agricultores son parte interesada y corresponsable. Para fomentar la innovación, la formación de recursos humanos ha sido una de las inversiones públicas más acertadas; sin quitarle mérito a la inversión en infraestructura.

En el capítulo 4 se presenta una visión prospectiva sobre las condiciones que se anticipa que prevalecerán y sus implicaciones; lo cual es indispensable para poder orientar las acciones a futuro. En esta visión prospectiva ha merecido una dedicación especial, el logro de la seguridad hídrica en general y en la agricultura en particular. Esta es la base del reconocimiento de que el agua, como bien público, merece el adecuado manejo de parte de todos quienes hacemos uso de este recurso. Y reconociendo la escasez de agua en muchos territorios, se plantea la inclusión del reciclaje del agua y su aprovechamiento circular como parte de la estrategia; y el adecuado manejo de los acuíferos.

Las orientaciones para el manejo del agua en la agricultura, sugeridas en el capítulo precedente merecen una estrategia operacional. Con tal propósito, en el capítulo 5 se destacan tres aspectos para que la mejor gestión del agua en la agricultura, tenga alto impacto económico, social y ambiental. El riego parcelario; la gestión colectiva; y la consideración de los vínculos de la agricultura de riego tecnificado, con el medio rural inmediato y; por lo tanto, los efectos multiplicadores esperados. Estas tres dimensiones aparecen cada vez con más intensidad en México y Perú; y ello muestra su relevancia de aplicarlos en otros países.

El capítulo 6 del libro aborda las necesidades de política pública para inducir las innovaciones necesarias. Aunque no se ofrece una descripción detallada de cada área de política ni de las medidas de política en cada caso se relevan algunos de sus aspectos más importantes. En cuanto a las políticas, muchas de éstas son de responsabilidad compartida entre varias entidades; e incluyen entre otras, las de investigación; asistencia técnica; cultura del agua; calidad y manejo circular del agua; información; derechos de uso; sostenibilidad de acuíferos; infraestructura; recaudación y uso de la retribución económica y las tarifas; y prevención y gestión de conflictos.

Este capítulo muestra que no está solo en las manos de las instituciones públicas de la agricultura definir e implementar las políticas requeridas, sino que es necesaria la participación de otras instituciones, incluyendo las de educación, ambiente, comercio y financiamiento y de mecanismos a nivel de cuenca para lograr acuerdos relacionados al aprovechamiento y protección de un recurso común. Con variantes en México y Perú, estas instituciones conforman el sistema nacional de gestión de recursos hídricos. La construcción de esta arquitectura institucional, como se refiere en el capítulo 3, ha sido una de las innovaciones más importantes en los últimos años; debiendo reconocerse que mejorar su funcionalidad es una tarea pendiente.

El capítulo 7, reconociendo la importancia de la democratización del acceso al agua en la agricultura, como una de las tareas prioritarias, presenta algunas sugerencias para el abordaje

de esta delicada, pero impostergable tarea. Se ilustra como el Estado podría priorizar, en base a varios criterios, la atención a grupos de pequeños agricultores organizados, a quienes el riego tecnificado les cambiaría su vida. Esta priorización ha mostrado ser útil para apoyarlos con infraestructura, equipos y servicios, para usar adecuadamente el agua y multiplicar sus ingresos, mejorar sus recursos naturales y superar sus condiciones de pobreza.

Un aspecto a destacar como consideración para priorizar la intervención del Estado, es el reconocimiento de los diferentes actores, sus intereses y capacidades. La empresa privada que brinde equipos y servicios para el manejo del agua; son quienes saben sobre los aspectos técnicos. Los productores, que desde hace años vienen haciendo agricultura bajo riego tecnificado, saben cuáles limitantes hay que superar. Los gobiernos tienen la gran tarea de elaborar y ejecutar políticas y proyectos para superar las limitantes, especialmente entre los productores de menor escala que ahora no tienen acceso al agua para riego; y crear un entorno adecuado para la inversión privada. Los organismos internacionales de cooperación, nutridos de la experiencia de los actores privados y de los gobiernos; tienen el gran desafío del uso adecuado de sus capacidades y recursos para extender el conocimiento.

Con la consideración referida, el libro cierra con un capítulo dedicado a abordar las oportunidades para la cooperación técnica y financiera en América Latina y el Caribe para la mejor gestión del agua en la agricultura. Lo aprendido durante varios años, en muchos países, incluyendo los dos en los que se sustentan las experiencias analizadas, es posible extenderlo a nivel hemisférico, para lo cual se requiere redoblar la participación de los organismos internacionales como la CEPAL, la FAO, el IICA, el BID, el FIDA, el Banco Mundial, la CAF y el BCIE. Cada una de ellas tiene mucho que aportar, pero requieren trabajar en sinergia. Δ

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Una diferenciación necesaria	14
1.2 La agricultura bajo riego en México y Perú	14
1.3 La organización del libro	15
2. EL CONTEXTO Y SU INFLUENCIA	18
2.1 La crisis del agua	18
2.2 El marco normativo en México	21
2.3 El marco normativo en el Perú	24
2.4 Factores inductores de la mejor gestión del agua en la agricultura	26
3. TIPOLOGIA DE LAS INNOVACIONES	29
3.1 Aplicación del agua en los cultivos.....	29
3.2 Almacenamiento y conducción del agua	31
3.3 Tarifas, derechos de uso y retribución económica por un bien público	32
3.4 Innovaciones en la gobernanza del agua.....	33
3.5 Las iniciativas de formación de recursos humanos	35
4. VISIÓN PROSPECTIVA	37
4.1 El compromiso con la Seguridad Hídrica (SH)	37
4.2 Seguridad Hídrica en la Agricultura.....	40
4.3 La gestión circular del agua	41
4.4 Recuperación de tierras afectadas por mal drenaje y salinidad.....	42
4.5 Manejo de los Acuíferos.....	43
5. LAS BASES DE UNA ESTRATEGIA OPERATIVA	45
5.1 El nivel parcelario: La responsabilidad individual	45
5.2 Los Grupos de Gestión de Riego Tecnificado (GGRT)	47
5.3 La administración de las fuentes de agua.....	49
5.4 Los vínculos con el medio rural.....	50
5.5 La Visión integral para articular Riego Tecnificado y Territorios Rurales.....	51
6. POLÍTICA PÚBLICA Y COLABORACION INSTITUCIONAL	53
6.1 Introducción	53
6.2 Política de Investigación.....	54

6.3 Política de Asistencia Técnica	55
6.4 Política de Infraestructura.....	56
6.5 Política de Información	57
6.6 Política de Educación y de Cultura del Agua	58
6.7 Política de calidad y uso circular del agua	59
6.8 Política de derechos de uso de agua (DUA)	60
6.9 Política de sostenibilidad de acuíferos	61
6.10 Política de recaudación y uso de la retribución económica y las tarifas	62
6.11 Política de prevención y manejo de conflictos.....	62
7. PRIORIZACION DE INVERSIONES PÚBLICAS	64
7.1 Introducción	64
7.2 Lineamientos Generales.....	64
7.3 Criterios de priorización	65
7.4 Comentarios finales en relación a la priorización	68
8. EXTENSION DEL CONOCIMIENTO EN AMÉRICA LATINA	70
8.1 Las experiencias institucionales: Oportunidades para la cooperación	70
8.2 Potencial para construir sinergias.....	74
8.3 El valor añadido de la cooperación	75
9. REFERENCIAS.....	77

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Una diferenciación necesaria

Resulta de utilidad enmarcar este libro, con un reconocimiento a la agricultura bajo riego en México y Perú; a fin de hacer una diferenciación de la realidad de gran parte de la agricultura bajo riego en estos dos países; y la agricultura de secano o de temporal. Esta última depende básicamente de la lluvia; y representa la mayor parte del área en partes de México y Perú y en casi todos los países de América Latina.

Esta diferenciación es importante para evitar referirnos a la agricultura con una visión generalizada. Manejar el agua para usarla como insumo fundamental cuando hacemos agricultura en zonas áridas; no es lo mismo que hacerlo cuando la lluvia nos provee el agua. En el primer caso hay que traer el agua de donde esté; y aplicarla racionalmente mediante el riego, para su aprovechamiento por parte de los cultivos. Este libro se focaliza en este sector de la agricultura.

La agricultura en los países con zonas áridas, donde el agua es escasa, confronta el gran desafío de manejarla para hacer posible la producción, mediante sistemas de conducción y aplicación, que permitan la eficiencia y el ahorro del recurso. Los casos de México y Perú son emblemáticos por su larga tradición en la agricultura bajo riego y el manejo del agua en general.

1.2 La agricultura bajo riego en México y Perú

México y Perú conservan infraestructura y tradiciones sobre el manejo del agua que datan de varios milenios. En el primer caso es una herencia de las culturas Maya, Azteca y otras, especialmente en el Noroeste del país (Mayos, Yaquis, etc.). En el Perú destacaron las culturas Pre Incas en la costa (Mochicas, Paracas, Chimú, etc.) y los Incas, especialmente en la sierra.

Lo heredado demuestra que en estos países hubo una cultura del agua y que sabiéndola y dominándola fue posible la agricultura. La agricultura bajo riego les permitió durante muchos siglos producir para el abastecimiento inmediato y para almacenar reservas. La seguridad alimentaria a partir del esfuerzo comunitario era un asunto de Estado.

La agricultura bajo riego en ambos países ha evolucionado en varios aspectos: En expansión de áreas; en sistemas de manejo y en productividad. En los próximos capítulos del libro se ofrece información sobre varios de estos aspectos.

En México la superficie dedicada a la agricultura es de 24 millones de hectáreas, de las cuales 15 millones se producen bajo condiciones de temporal y el resto, 3.5 millones bajo condiciones de

riego, en 85 distritos de riego en todo el país; pero la mayor área está en el noroeste¹. De este total, aproximadamente 640,000 hectáreas se cultivan con riego presurizado y una proporción creciente de ese total, en invernaderos con ambientes controlados y en varios casos, sistemas de control computarizado.

Los datos de áreas sembradas y cosechadas y valor de la producción en la agricultura bajo riego en México en el año 2022, recientemente generados por el SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera)² sobre áreas sembradas y cosechadas y valor de la producción, permiten tres comentarios para ilustrar algunas particularidades del riego en México. La agricultura con riego se practica en los 32 estados de la república en un área total de 6 millones de hectáreas, con significativas diferencias entre estados. En siete de los 32 estados se ubica el 61 por ciento del área con riego. Y muy importante, hay una considerable variación del valor bruto de la producción por hectárea según los cultivos, siendo el valor más alto en Michoacán, donde el aguacate (palta) es el cultivo más importante; siguen Sinaloa y Sonora, con la producción de hortalizas para exportación; y luego, varios otros estados donde el valor por hectárea es menor, como Tamaulipas. por ejemplo, con agricultura diversificada.

En el Perú se tiene 1.51 millones de hectáreas con infraestructura de riego (incluyendo canales de distribución e infraestructura parcelaria); aproximadamente 65 por ciento en la costa. De ese total alrededor de 200,000 hectáreas se riegan por sistemas presurizados especialmente en frutales para la exportación. El número de Juntas de Usuarios, a nivel nacional es 123; de ellas, 74 en la Costa, 34 en la Sierra y 15 en la Selva. Las Juntas de Usuarios de la Costa, están constituidas por 87 Comisiones de Usuarios; en la Sierra, 712 (debido a la elevada fragmentación de la propiedad y extensa red de distribución comunitaria); y en la Selva, 128.

La referencia a los Distritos de riego, las Juntas y las Comisiones tiene el propósito de llamar la atención en forma temprana en el libro a una de las más importantes contribuciones de México y Perú; cual es la organización para la gobernanza del agua en la agricultura; tema al cual el libro dedica bastante atención.

1.3 La organización del libro

Este libro ofrece una revisión del contexto en el que se ha desarrollado la agricultura bajo riego; analiza las experiencias en dos países (México y Perú) en los que se han hecho diversas innovaciones; y luego, a partir de ello, con una visión prospectiva, hace sugerencias de acción necesarias en otros países que pueden aprender de la experiencia.

En relación al contexto, como marco de referencia para las siguientes secciones, se expone en forma breve, los múltiples aspectos que enmarcan el proceso de innovación para la gestión del

¹ La CONAGUA publicó en 2019 el documento https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EADR_2017-18.pdf, en el que se mencionan 86 Distritos de Riego

² <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/819645/Expectativas-2023.pdf>

agua en la agricultura. Se inicia el capítulo con una referencia a la crisis del agua y sus implicaciones para la seguridad alimentaria; y las exigencias de la normativa sobre gestión de los recursos hídricos.³ Se analizan también los factores que tienen incidencia y ejercen presión para realizar una adecuada gestión del agua en la agricultura. Tales factores, como, por ejemplo, la escasez de agua y la inestabilidad de los mercados, que han estado presentes en los últimos años, serán de mayor peso en el futuro inmediato. Respecto a la necesidad de una adecuada gestión, dado el alto consumo del agua en la agricultura en sistemas regulados⁴, puede contribuir en forma muy directa al objetivo de lograr la seguridad hídrica en un ámbito más amplio.

Las innovaciones hechas en México y en el Perú, se han agrupado en varias categorías: Las relacionadas a la aplicación del agua en los cultivos; las que tienen que ver con el almacenamiento y la más eficiente conducción; las relacionadas a tarifas, derechos de uso y retribución económica por un bien público; y las que tienen que ver con penalidades por el uso inadecuado. No limitadas al uso del agua en la agricultura, pero de alta relevancia, son las innovaciones para la gestión colectiva y la gobernanza del agua; donde los agricultores son parte interesada, léase las Organizaciones de Usuarios, los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca y otros mecanismos. La formación de recursos humanos ha sido una de las inversiones públicas más acertadas; sin quitarle mérito a la inversión en infraestructura.

En el capítulo 4 se presenta una visión prospectiva sobre las condiciones que se anticipa prevalecerán y sus implicaciones; lo cual es indispensable para poder orientar las acciones a futuro. En esta visión prospectiva ha merecido una dedicación especial, el logro de la seguridad hídrica en general y en la agricultura en particular. Esta es la base del reconocimiento de que el agua, como bien público, merece el adecuado manejo de parte de todos quienes hacemos uso de este recurso. Y reconociendo la escasez de agua en muchos territorios, se plantea la inclusión del reciclaje del agua y su aprovechamiento circular como parte de la estrategia; y el adecuado manejo de los acuíferos.

Las orientaciones de manejo del agua en la agricultura sugeridas en el capítulo precedente merecen una estrategia operacional. Con tal propósito se destacan tres dimensiones de lo que puede ser una estrategia para que la mejor gestión del agua en la agricultura, tenga alto impacto económico, social y ambiental. El riego parcelario; la gestión colectiva; y la consideración de los vínculos de la agricultura con riego tecnificado con el medio rural inmediato y por lo tanto los efectos multiplicadores esperados. Estas tres dimensiones aparecen cada vez con más intensidad en México y Perú; y ello muestra su relevancia.

El libro incluye un capítulo que aborda las necesidades de política pública; de participación multiinstitucional y de organización a nivel territorial para inducir las innovaciones necesarias.

³. Dourojeanni analiza y sugiere evitar confusiones en el lenguaje, entre recursos hídricos como algo más amplio que el agua. La expresión recursos hídricos incluye ríos, manantiales, lagunas, nevados, acuíferos, agua y otros. Dourojeanni, Axel. 2021. *Agua no es Recursos Hídricos*. Blog *iagua*

⁴ Para propósitos de este libro, se designan como sistemas regulados aquellos de aguas superficiales administrados por el uso de represas y canales; y las aguas subterráneas, cuya explotación es regulada por el Estado.

Este capítulo muestra que no está solo en las manos de las instituciones públicas de la agricultura definir e implementar las políticas necesarias, sino que es necesario el concurso de otras instituciones, incluyendo las de educación, ambiente, tributación, comercio y financiamiento y de mecanismos a nivel de cuenca para lograr acuerdos relacionados al aprovechamiento y protección de un recurso común. Con variantes en México y Perú, ellas conforman el sistema nacional de gestión de recursos hídricos. La construcción de esta arquitectura institucional, como se refiere en el capítulo 3, es una de las innovaciones más importantes en los últimos años; debiendo reconocerse que es aún una tarea, mejorar su funcionalidad.

La democratización del acceso al agua en la agricultura es una de las tareas prioritarias. Con el fin de contribuir a esta delicada pero impostergable tarea, se incluye un breve capítulo que ilustra como el Estado podría priorizar, en base a varios criterios, la atención a grupos de pequeños agricultores organizados para apoyarlos con infraestructura, equipos y servicios, para usar adecuadamente el agua y multiplicar sus ingresos, mejorar sus recursos naturales y superar sus condiciones de pobreza.

Finalmente, el libro dedica un capítulo a abordar las oportunidades para la cooperación técnica y financiera en América Latina. Lo aprendido durante varios años en los dos países en los que se sustentan las experiencias analizadas, es posible extenderlo a nivel hemisférico, para lo cual se requiere redoblar la participación de los organismos internacionales como la CEPAL, la FAO, el IICA, el BID, el Banco Mundial, la CAF y el BCIE. Cada una de ellas tiene mucho que aportar, pero requieren trabajar en sinergia, según sus funciones.

2. EL CONTEXTO Y SU INFLUENCIA

El propósito de este capítulo es exponer en forma breve, los múltiples aspectos que enmarcaron el proceso de innovación para la gestión del agua en la agricultura en años recientes. Se inicia el capítulo con una referencia a la crisis del agua y sus implicaciones para la seguridad alimentaria. Se analizan también los factores que tienen incidencia y ejercen presión para realizar una adecuada gestión del agua en la agricultura. Dicha gestión, dado el alto consumo de agua en la agricultura en sistemas regulados, puede contribuir en forma muy directa al objetivo de desarrollo de lograr la seguridad hídrica en su ámbito más amplio.

2.1 La crisis del agua

Iniciar este libro con una afirmación tan seria tiene el propósito de hacer explícita una realidad soslayada en el escenario político en algunos países, en el que se abordan muchos otros temas de naturaleza social, económica y ambiental; pero la crisis del tema del agua y los recursos hídricos permanece en el anonimato. Las condiciones vigentes en cuanto a la crisis del agua son el resultado de una trayectoria de procesos en los que se han conjugado varios factores, siendo dos los más importantes: El concepto de que el agua es un recurso natural y que es de todos; y, por lo tanto, en la práctica, es de nadie; y la creencia de que es muy abundante.

Voy a referirme a la crisis del agua, aunque la crisis en realidad se extiende a los recursos hídricos; tema ampliamente abordado por entidades como la CEPAL que, recientemente, en Los Diálogos del Agua (abril 2022) propuso una transición hídrica sostenible e inclusiva para los países de la región.⁵

En síntesis, hay una crisis del agua porque hay inestabilidad en la disponibilidad; hay deficiencias en el aprovechamiento; hay inequidad en la distribución; y hay deterioro en la calidad.

La inestabilidad en la disponibilidad se debe a la naturaleza misma de la estacionalidad durante el año y variabilidad interanual de la precipitación pluvial y la ausencia de sistemas de regulación del agua que aportan las lluvias y deshielos, y que inexorablemente fluye hacia el mar. Al respecto, del agua que discurre después de las lluvias, se regula, menos del cinco por ciento.

⁵ La propuesta de la CEPAL se sustenta en cuatro grandes pilares de acción: 1) Garantizar el derecho humano al agua y saneamiento gestionado de manera segura sin dejar a nadie atrás. 2) Promover el acceso equitativo y asequible a servicios de agua y saneamiento para erradicar la pobreza hídrica, considerando a los grupos más vulnerables, transformando las tarifas regresivas en tarifas sociales progresivas y subsidios, e incentivando un consumo responsable del agua. 3) Revertir las externalidades negativas asociadas a la sobreexplotación del recurso hídrico, la contaminación de los cuerpos de agua y los conflictos por el uso y 4) Transformar el actual manejo lineal del agua en una gestión circular.

Hay deficiencias en el aprovechamiento, porque el agua en todos sus usos, se desperdicia. Esto ocurre tanto en la agricultura como en gran parte del uso urbano e industrial. Son comunes los grifos (caños) abiertos o mal cerrados por donde gota a gota se pierde el agua; y peor aun cuando se observa que el agua potable se usa para regar jardines y lavar carros.

Hay inequidad en la distribución porque el agua se usa mayormente para la agricultura; y el agua potable la aprovechan los estratos de mayores ingresos, mientras altos porcentajes de la población más pobre no disponen de agua limpia para consumo humano. Algunos de ellos, en las zonas donde no se dispone del servicio, la población paga por litro de agua hasta diez veces de lo que se paga en ámbitos urbanos privilegiados.

Y finalmente, no menos importante, avanzamos sistemáticamente al deterioro de la calidad por contaminación desde fuentes como los precarios sistemas de alcantarillado y los efluentes de la industria y la minería; que dañan las aguas superficiales y los acuíferos. Esto ocurre por negligencia e irresponsabilidad, y por deficiencia en la aplicación de sanciones.

Como consecuencia, toda la sociedad sufre las privaciones; pero por ser la agricultura, el sector que más consume agua; son más serias las consecuencias de la crisis del agua y donde existe una gran responsabilidad. La agricultura es la actividad que usa la mayor parte del agua administrada por el Estado⁶; en promedio alrededor del 75 por ciento.⁷ Otras actividades productivas y el consumo humano reciben alrededor del 25 por ciento restante.

Las implicaciones para la seguridad alimentaria son, por lo tanto, significativas. Si falta el agua para la agricultura no será posible producir suficientes alimentos. La FAO en su publicación “El estado mundial de la agricultura y la alimentación, 2020”, señala que *más del 60 % de las tierras de cultivo de regadío en el mundo se encuentran severamente afectadas por el estrés hídrico, poniendo en riesgo a millones de productores y sus modos de vida, así como a la producción de alimentos para la población mundial (FAO, 2020).*

Desde luego que hay variantes entre países, dependiendo de cuanta de su agricultura es de secano (solo con lluvia) o con agua de riego. En el caso de México, el informe de la FAO reporta que el 75% de la superficie cultivable irrigable nacional se encuentra bajo condiciones de alto estrés hídrico. Hernández (2021) señala que, *a nivel regional esta situación es incluso más alarmante ya que, como menciona el “Monitor de Sequía de México 2020” elaborado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el estado de Sonora sufre de sequía en más del 90% de su superficie agrícola; por si fuera poco, el año 2020 fue declarado por esta misma comisión como el peor en los últimos 50 años en materia de sequía en ese estado, debido a la falta de lluvias.*

⁶ Aunque en algunos países, México, por ejemplo, la administración del agua ha sido transferida a las organizaciones de usuarios

⁷ Se refiere al agua en represas y la que se extrae de los acuíferos; la cual es distribuida a los múltiples usuarios; y se excluye de esta contabilización el agua de la lluvia y de los ríos; cuyo aprovechamiento es limitado, pues la mayor parte se pierde en los océanos.

Según informe de la CONAGUA al 15 de junio; en la primera quincena de junio de 2023, se observaron déficits de lluvia en gran parte del territorio nacional, exceptuando zonas puntuales en los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Campeche y Quintana Roo. La falta de humedad se debió a un bloqueo atmosférico, que mantuvo un ambiente caluroso a muy caluroso a lo largo del país, propiciando la segunda y tercera onda de calor en lo que va de este año. Por lo que, se incrementaron las áreas con sequía, principalmente sobre las regiones del Pacífico norte, centro occidente, Pacífico sur y Península de Yucatán. Particularmente, el aumento de sequía de moderada a severa (D1 a D2), se registró en Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Así como, el incremento de sequía extrema (D3) en Michoacán y el surgimiento de esta categoría en Jalisco y Zacatecas. Al 15 de junio de 2023 el porcentaje de áreas con sequía de moderada a extrema (D1 a D3) a nivel nacional fue de 34.52%, ligeramente mayor (1.47%) que lo cuantificado al 31 de mayo del mismo año. Del total de 2471 municipios; 903 son municipios con sequía; 804 anormalmente secos (D0) y 784 sin afectación.

La situación no es menos halagüeña en el Perú, en donde la mayoría de eventos que inciden en la disponibilidad de agua, son recurrentes en el tiempo, por el carácter cíclico del comportamiento climático e hidrológico. En el mismo espacio de tiempo se pueden presentar eventos de sequía y otros, que pueden acrecentar su magnitud por la presencia del fenómeno de El Niño, la Niña y el cambio climático; ocasionando la irregular disponibilidad de agua en las presas. Entre 2000 y 2010 se reportaron a nivel nacional 163 eventos (localizados) de sequías. Dichas sequías han ocurrido con distinta frecuencia, siendo mayor en número, las de frecuencia anual y las que ocurren entre 3 y 9 años; con 85 eventos y 70 eventos en cada caso. Las pérdidas por sequía en los últimos dos años alcanzan al 30 por ciento de la agricultura en la sierra: la cual depende en su gran parte de las lluvias, con evidencia de la disminución de rendimientos y áreas cosechadas. En la costa la situación ha sido menos difícil, debido al uso del riego en unas 800,000 hectáreas; especialmente en los valles y tierras ganadas al desierto (Ayala, 2023).

Ayala (2023) señala que... en el escenario de turbulencia política, la emergencia climática en los Andes peruanos parece, haber perdido eco en los noticieros. Desde setiembre de 2022, la ausencia de lluvias en la sierra perjudicó el ganado y los cultivos de más de 3 mil comunidades del centro y sur del país. Y aunque actualmente en ciertas regiones ya ha empezado a llover, las sequías han dejado secuelas graves en la producción agrícola y ganadera'

Los eventos de los últimos años dan testimonio de la gravedad de la situación. Sin embargo, tanto como afrontar el presente, hay que prepararse para el futuro. Según la Organización Meteorológica Mundial (WMO, por sus siglas en inglés), es probable que el planeta supere por primera vez un umbral climático clave en los próximos cinco años, debido a la combinación de la contaminación que atrapa el calor y el inminente fenómeno de El Niño. En su informe anual sobre el clima, la WMO afirma que, *entre 2023 y 2027, hay un 66 % de probabilidades de que la temperatura del planeta supere los 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales, durante al menos un año.*

Desde luego que los productores menos golpeados hasta ahora (y los que afrontarán mejor el futuro) por las altas temperaturas y la escasez de agua, son los que han hecho innovaciones en riego. Por ejemplo, según los propios productores mexicanos, *los sistemas de riego por goteo han sido una de las innovaciones tecnológicas más visibles e importantes, en gran parte, porque con la tecnificación de riego se puede reducir 60 % del agua usada en el campo agrícola y duplicar la producción. En materia de las innovaciones sociales, surgió un nuevo enfoque social sobre el uso eficiente del agua, reflejado en nuevas prácticas, roles, toma de decisiones y formas de organización* (Hernández, 2021).

Un aspecto poco destacado en la crisis del agua y en la administración del agua en la agricultura, está asociado a la presencia de plagas y enfermedades que se desarrollan favorecidas por el estrés hídrico y/o el exceso de agua en condiciones de inestabilidad climática⁸. La aparición de condiciones sanitarias adversas tiene por lo menos dos efectos negativos. Por un lado, entre los productores, la caída de la productividad y el aumento de los costos de producción; y, por otro lado, para el Estado, el traslado de recursos del presupuesto público para atender las emergencias. La inversión en riego es claramente un mecanismo de mitigación de los daños y de contribuir a condiciones de sostenibilidad.

Lo brevemente expuesto revela que se ha estado conduciendo la agricultura en condiciones adversas de clima y disponibilidad y uso poco efectivo del agua. Mas aún, estamos ante un desafío mayor y, por lo tanto, las medidas correctivas deben tomarse sin dilación. En las próximas dos secciones se resumen los marcos normativos en México y Perú, los cuales han dado las orientaciones para la gestión de los recursos hídricos en general y del agua en la agricultura en particular.

2.2 El marco normativo en México

En México la normativa legal para la gestión de los recursos hídricos en general y del agua en particular, data de mucho tiempo y ofrece el marco de referencia en el cual se ha desarrollado la agricultura bajo riego; y, por lo tanto, la generación de innovaciones para su adecuado desempeño. Dicha normativa es objeto de continua revisión para adecuarse al cambiante escenario; sin embargo, conserva sus principios generales, dos en particular: El agua es un bien público; y compete a la sociedad su aprovechamiento responsable.

La legislación para el adecuado uso del agua en México de inicio en 1926, con la creación de la Comisión Nacional de Irrigación. En 1946 la Comisión Nacional de Irrigación se transformó en la Secretaría de Recursos Hidráulicos. En 1989 se crea la Comisión Nacional del Agua para la rectoría del Estado en la gestión del agua y el desarrollo de la gestión integral de los recursos hídricos (GIRH) y de la adecuación al marco normativo.

⁸ Pomareda, Carlos (2023) Fortalecer la Sanidad Agropecuaria: Una tarea impostergable. *Agraria.Pe*; Marzo 2023, Lima, Perú

La Ley de Aguas Nacionales en México publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992 y cuya última reforma fue publicada el 8 de mayo de 2023⁹ establece principios generales como: *"Región hidrológica", es el área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas. , en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos; "Región Hidrológico - Administrativa" es área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas; "Cuota de Autosuficiencia", es aquella destinada a recuperar los costos derivados de la operación, conservación y mantenimiento de las obras de infraestructura hidráulica, instalaciones diversas y de las zonas de riego, así como los costos incurridos en las inversiones en infraestructura, mecanismos y equipo, incluyendo su mejoramiento, rehabilitación y reemplazo; "Cuota Natural de Renovación de las Aguas": El volumen de agua renovable anualmente en una cuenca hidrológica o en un cuerpo de aguas del subsuelo.*

Los "Distritos de Riego" son establecidos mediante Decreto Presidencial, el cual está conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo perímetro se ubica la zona de riego, el cual cuenta con las obras de infraestructura hidráulica, aguas superficiales y del subsuelo, así como con sus vasos de almacenamiento, su zona federal, de protección y demás bienes y obras conexas, pudiendo establecerse también con una o varias unidades de riego.

Además de los Distritos de Riego, la institucionalidad directamente ligada a la gestión del agua en la agricultura y en otras actividades, incluye la Comisión del Agua (CONAGUA) y los Organismos de Cuenca. Muchas otras instituciones tienen vínculos indirectos y responsabilidades relacionadas a la gestión del agua.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)¹⁰ es un organismo público descentralizado sectorizado a "la Secretaría", que tiene por objeto, de acuerdo con su instrumento de creación y estatuto orgánico, realizar investigación, desarrollar, adaptar y transferir tecnología, prestar servicios tecnológicos y preparar recursos humanos calificados para el manejo, conservación y rehabilitación del agua y su entorno, a fin de contribuir al desarrollo sustentable.

El Sistema Financiero del Agua¹¹ es un instrumento al interior de los Consejos de Cuenca el cual tiene como propósito servir como base para soportar las acciones en materia de gestión integrada de los recursos hídricos en el territorio nacional, sin perjuicio de la continuidad y fortalecimiento de otros mecanismos financieros con similares propósitos. El Sistema Financiero del Agua determinará con claridad las distintas fuentes financieras, formas de consecución de recursos financieros, criterios de aplicación del gasto y recuperación, en su caso, de tales recursos financieros, rendición de cuentas e indicadores de gestión, así como metas resultantes de la aplicación de tales recursos e instrumentos financieros.

⁹ <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf>

¹⁰ Artículo 14 BIS 3

¹¹ Artículo 111 BIS

Respecto a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos": la Ley define que: es el *Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable. Para la aplicación de esta Ley en relación con este concepto se consideran primordialmente agua y bosque*

Un aspecto de vital importancia en cuanto a la gobernanza en México, para el cumplimiento y aplicación de esta Ley, es que *el Ejecutivo Federal: Promueve la coordinación de acciones con los gobiernos de los estados y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones y fomentará la participación de los usuarios del agua y de los particulares en la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos.*

La Ley es también explícita en aspectos como los derechos de uso. En particular sobre el uso agrícola establece que: *Los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios, así como los ejidos, comunidades, sociedades y demás personas que sean titulares o poseedores de tierras agrícolas, ganaderas o forestales dispondrán del derecho de explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieren concesionado en los términos de la presente Ley. Cuando se trate de concesiones de agua para riego, "la Autoridad del Agua" podrá autorizar su aprovechamiento total o parcial en terrenos distintos de los señalados en la concesión, cuando el nuevo adquirente de los derechos sea su propietario o poseedor, siempre y cuando no se causen perjuicios a terceros.*

La inclusión de las consideraciones ambientales es de singular relevancia al establecer que: *"La Comisión", con el concurso de los Organismos de Cuenca, deberá promover entre la población, autoridades y medios de comunicación, la cultura del agua acorde con la realidad del país y sus regiones hidrológicas, para lo cual deberá: Coordinarse con las autoridades Educativas...*

Para lograr la promoción y fomento de la participación de los particulares en el financiamiento, construcción y operación de infraestructura hidráulica federal, así como en la prestación de los servicios respectivos, "la Comisión" podrá: *Celebrar con particulares contratos de obra pública y servicios con la modalidad de inversión recuperable, para la construcción, equipamiento y operación de infraestructura hidráulica, pudiendo quedar a cargo de una empresa o grupo de éstas la responsabilidad integral de la obra y su operación, bajo las disposiciones que dicte la Autoridad en la materia y en los términos de los reglamentos de la presente Ley; y otorgar concesión total o parcial para operar, conservar, mantener, rehabilitar y ampliar la infraestructura hidráulica construida por el Gobierno Federal y la prestación de los servicios respectivos, y otorgar concesión total o parcial para construir, equipar y operar la infraestructura hidráulica federal y para prestar el servicio respectivo.*

Un aspecto muy importante de la Ley es el establecimiento de que: *El Ejecutivo Federal proveerá los medios y marco adecuados para definir, crear e instrumentar sustentablemente el Sistema Financiero del Agua; su operación quedará al cargo de "la Comisión", bajo la supervisión y apoyo*

de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. El Sistema Financiero del Agua determinará con claridad las distintas fuentes financieras, formas de consecución de recursos financieros, criterios de aplicación del gasto y recuperación, en su caso, de tales recursos financieros, rendición de cuentas e indicadores de gestión, así como metas resultantes de la aplicación de tales recursos e instrumentos financieros.

2.3 El marco normativo en el Perú

La Ley de Aguas vigente desde 1970 hasta el 2009 fue tomada básicamente como un mecanismo regulador del manejo del agua en la agricultura y en mucho menor grado, el uso del agua en otras actividades. La Dirección General de Aguas, fue, en el Ministerio de Agricultura, la encargada de normar y supervisar la gestión del agua a nivel nacional.

Respecto a la intervención directa para el fomento del riego, en 1996 el Gobierno, con el apoyo del Banco Mundial, creó el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI), que, desarrolló las capacidades de las juntas de usuarios en la costa; impulsó la inversión pública en el sector, mejoró (aunque es una situación no superada) la sostenibilidad financiera de las juntas; e incentivó la inversión privada en la mejora técnica de los sistemas de riego entre pequeños agricultores.

La Ley de Recursos Hídricos (Ley 29338) en adelante La Ley; fue aprobada el 31 de marzo del 2009. La Ley creó el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos (SNGRH) y dentro de él, la Autoridad Nacional del Agua (ANA), como ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del SNGRH. El reglamento de la Ley aprobado un año después (2010) con el D.S. 001-2010-AG, define la finalidad del SNGRH, y los objetivos y roles de cada uno de sus integrantes.

La ANA es responsable del funcionamiento de dicho sistema, con la corresponsabilidad de otras entidades. Aunque la ANA es por ley un ente autónomo, a diferencia de México, está adscrita al Ministerio de Agricultura, tema de controversia aun no resuelto. En la Ley se establecen las reglas sobre los diversos aspectos como las responsabilidades de la ANA y sus instancias desconcentradas (las Autoridades Administrativas del Agua-AAA y Autoridades Locales del Agua-ALA) y los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC). Los CRHC, son de acuerdo a lo establecido por la Ley, la instancia a nivel de cuenca en la que participan las entidades que en dicho ámbito serían los que a nivel nacional son los miembros del SNGRH, con el mandato específico de la GIRH en el ámbito de la cuenca respectiva. Los CRHC son un medio fundamental en la institucionalidad, pero por ahora existen solo en doce cuencas mayores; y se trabaja para establecerlos en otras cuencas.

Otro aspecto incluido en la Ley son los derechos de uso de agua (DUA). En este aspecto hay avances; pero es mucho lo que aún se tiene por hacer, considerando la gran fragmentación de la propiedad en el agro. La otorgación de DUA a bloques de usuarios es un mecanismo efectivo que además empodera a los grupos de usuarios para la administración adecuada del agua. La tarea más compleja en este caso es la adecuada estimación de la disponibilidad de agua ante

escenarios de inseguridad hídrica y apegada a las normas y su aplicación para mejorar la eficiencia de uso del agua en la agricultura.

En cuanto a las normas para estimar y administrar la retribución económica (tema que se comenta en la sección sobre innovaciones), ellas son bastante claras y han generado importantes recursos para la ANA. La ANA tiene la responsabilidad de ofrecer una rendición de cuentas sobre el uso de estos recursos y los beneficios que crean para quienes los aportan.

Un tema estrechamente relacionado, es la captación de recursos por vertimientos y los cuales siguen creciendo en la cartera de ingresos institucionales. Al respecto proceden dos comentarios. El primero se refiere al aumento de estos ingresos, lo cual reflejaría una gestión adecuada de la recaudación; pero en realidad el resultado esperado debiera ser la disminución de los mismos, como resultado del acatamiento de normas y mayor conciencia y educación de la población y las empresas para reducir y/o eliminar los efluentes. El segundo concierne a la focalización en el monitoreo como objetivo, siendo necesaria la coordinación con otras entidades para implementar las acciones remediales.

El establecimiento y mantenimiento de un sistema de información sobre los recursos hídricos es sin duda, uno de los logros más importantes de la ANA, cuando se mide en términos de consultas a la página Web y generación de otra información. Está en curso la valoración del alcance de esta información y su aprovechamiento por parte de los usuarios del agua; ya que además de generar información, ésta debe ser aprovechada. Es decir que se transforme en conocimiento de utilidad para hacer una mejor gestión del agua en particular y de los recursos hídricos en general.

El manejo de las aguas subterráneas, especialmente en aquellas cuencas en las que hay evidencia de agotamiento y riesgo de los acuíferos, ha sido una tarea compleja y que es una de las causas de conflicto. La perforación de pozos no autorizados y/o a profundidad y diámetro no permitidos debe recibir más atención con mucha energía. Las consecuencias son serias en la falta de equidad con otros agricultores vecinos; el agotamiento de los mantos freáticos; y los riesgos de salinización de las aguas. por intrusión marina.

Las responsabilidades individuales de las diferentes instituciones que ahora conforman el Sistema Institucional para la GIRH no estaban claramente definidas en la ley; y el sistema como tal no existía cuando se dio la Ley en el 2009. Por otro lado, la Estrategia Nacional para la Gestión de los Recursos Hídricos, fue aprobada en enero del 2015. Esta emisión, algunos después de aprobada la Ley, limitó la aplicación de la Ley, en cuanto a acciones prioritarias a nivel nacional, como por ejemplo el cumplimiento de la corresponsabilidad institucional de los miembros del sistema nacional en la gestión de los recursos hídricos.

El aspecto antes referido es central pues en cualquier país la Autoridad del Agua requiere el concurso de muchas otras entidades del Estado que tienen responsabilidad por el agua usada en cada sector; y funciones para que las leyes se cumplan. Los avances en México y Perú referidos en los párrafos previos son un aporte que otros países deben valorar y conocer con mayor profundidad.

2.4 Factores inductores de la mejor gestión del agua en la agricultura

Varios factores han alentado el proceso de innovación en la gestión del agua en la agricultura; y se resumen a continuación. Estos factores, que han tenido influencia en el pasado; seguirán siendo relevantes en el futuro; desde luego con complicaciones adicionales.

La inestabilidad climática

Si hay un factor de extrema importancia que ha tenido influencia en procurar la adecuada gestión del agua en la agricultura, es la inestabilidad climática¹². Actualmente y en años recientes, los daños en la agricultura de secano provocados por sequías son cuantiosos, pues afectan seriamente la productividad de los cultivos y los ingresos netos de los productores. A las sequías se suman, en algunas zonas, las heladas, cuyo efecto es mayor en condiciones de estrés hídrico. Los eventuales daños en productividad pasan por inadecuado aprovechamiento de los nutrientes (naturales en el suelo y los aplicados) insuficiente desarrollo radicular, raquítrico desarrollo de las plantas, baja floración y fecundación y calidad deteriorada de los productos finales.

El riego en general, por métodos tradicionales como el de surcos; pero más aún, el riego presurizado, son la forma más efectiva de contrarrestar los déficits de agua en zonas de agricultura de secano. Y en las zonas desérticas, donde no se cuenta con la precipitación que cumpla con los requerimientos hídricos de los cultivos, siendo emblemáticos, los casos de México y Perú, el riego presurizado es la mejor alternativa. Por un lado, permite la protección contra las condiciones climáticas adversas y por otro, el ahorro de agua hace posible regar mayores extensiones. Desde luego que lo deseable es también que, gracias a dichos excedentes, más productores tengan acceso a dicha agua< además de la recuperación de acuíferos que comúnmente, en este tipo de zonas, se encuentran sobre-explotados.

El aprovechamiento de un recurso escaso y la imperativa condición de equidad

Concurrente con el comentario al final de la sección anterior, la escasez de agua y las imitaciones presupuestarias de los gobiernos en los últimos años, para la construcción de grandes represas, exigieron el ahorro del agua de la que se dispone en los territorios alimentados por los reservorios creados por dichas represas. El riego presurizado y los adecuados sistemas de conducción y almacenamiento en pequeña escala permitieron disponer de excedentes de agua usables por parte de otros productores.

¹² Por experiencia en la agricultura, el autor prefiere referirse a la inestabilidad del clima, que al cambio climático; interpretando este último como una tendencia; sobre lo cual hay amplia documentación. La inestabilidad del clima está más asociada a fenómenos localizados que ocurren en el corto plazo, y que no son predecibles, incluyendo muy altas y bajas de temperatura; excesos y déficits de lluvias; días prolongados sin lluvia en la época lluviosa; ráfagas de vientos y huracanes; etc. Esto tiene impactos inmediatos en el estrés hídrico (agravado si las temperaturas son bajo cero) la floración, la fructificación, e inclusive, las cosechas.

Lo anterior, requirió un cambio sustantivo en la política para la gestión del agua en la agricultura. En tal sentido, por ejemplo, en México, por iniciativa de las Asociaciones de Usuarios, con el financiamiento de la CONAGUA; por conducto de los Distritos de Riego, los módulos de riego se encuentran en un proceso de modernización de sus redes de distribución. A partir de la modernización de zonas de riego compactas, mediante sistemas de riego colectivos integrados por el riego parcelario con tubería de compuertas y multicompuertas; la red colectiva Interparcelaria entubada y los sistemas de rebombeo. El proceso de modernización se aplica en la red de distribución de los módulos de riego y consiste en el cambio de la red de canales por redes entubadas, bajo un criterio de riego por demanda controlada.

En el Perú no se han construido grandes represas en los últimos 40 años; pero si muchos pequeños y medianos embalses; en las laderas de la sierra. El desplazamiento hacia sistemas de riego presurizado ha crecido muy rápido en la costa en grandes extensiones manejadas por empresas dedicadas especialmente a cultivos de exportación; pero menos en la sierra, entre productores de menor escala. Es propio destacar la decisión gubernamental de ejecutar los Proyectos Sierra Azul y PSI-Sierra en el 2016; y un nuevo proyecto de riego presurizado en beneficio de 130 grupos de productores: y que en promedio tiene cada productor 1.5 hectáreas, en su mayor parte en la Sierra. En la mayor parte de los casos los reservorios son alimentados por escorrentías provenientes de lluvias y deshielos en partes altas de la sierra.

Los impactos vistos en la productividad, rentabilidad y competitividad

La evidencia más notable de la adecuada gestión del agua en la agricultura se refleja en los aumentos de rendimientos y rentabilidad en la agricultura. Aunque esto se ha dado especialmente en cultivos de exportación de hortalizas en México y frutales en Perú.

En México la tradición agroexportadora usando riego tiene más de medio siglo, como se destaca en el trabajo de Simmons y Pomareda (1975)¹³. La inversión pública en infraestructura de almacenamiento y conducción, fue determinante de la inversión privada en riego tecnificado que permitió a México lograr y mantener competitividad en el mercado americano de hortalizas. Y, aunque la experiencia es más reciente en Perú, hay también lecciones importantes como lo destacan Pomareda y Cilloniz (2021) en la expansión acelerada de las exportaciones de frutas y hortalizas destinadas a los mercados de Europa y Estados Unidos.¹⁴

Hay también avances significativos en el uso de riego presurizado en cultivos básicos o de *panllevar*. En el Noroeste de México las siembras de maíz blanco con fertiriego por goteo permiten obtener rendimientos de hasta 17,000 kilos por hectárea¹⁵; comparado con 4,000

¹³ Simmons; Richard and Carlos Pomareda, 1975. Equilibrium Quantity and Timing of Mexican Vegetable Exports. American Journal of Agricultural Economics. August 1975.

¹⁴ Pomareda, Carlos y Fernando Cilloniz, 2021. Avance del Riego Tecnificado en la Agricultura Peruana: 2005-2021, Agraria.Pe. Lima, Perú, diciembre 2021

¹⁵ Lugo, Leonardo y Octavio López, 2020. Rendimientos en maíz blanco con fertiriego en Sinaloa. CIMMYT. Entrevista Revista Comentarios. Sin

cuando se usa riego por surcos y 1,500 en agricultura de temporal. En el Perú en la evaluación del Proyecto PSI-Sierra; entre 26 grupos de productores con área de cada productor de 1.2 a 1.5 hectáreas con riego tecnificado (en varios cultivos), se encontró aumento de ingresos (del 20 a 50 por ciento); mayor intensidad de uso de la tierra (entre 1.1 y 1.3); mayor eficiencia de conducción (de 63% a 83%); y de distribución (de 67% a 76%) del agua (Pomareda, 2017).¹⁶

¹⁶ Pomareda, Carlos. 2017. Informe de Evaluación Final del Proyecto Subsectorial de Irrigación en la Sierra (PSI-S). PSI, Lima Perú, Enero, 2017

3. TIPOLOGIA DE LAS INNOVACIONES

Con el fin de analizar las innovaciones en la gestión del agua en la agricultura en México y Perú dichas innovaciones se han agrupado en varias categorías: Las relacionadas a la aplicación del agua en los cultivos; las que tienen que ver con el almacenamiento; las relacionadas a la más eficiente conducción; las que se refieren a la distribución del agua entre los usuarios; las relacionadas a tarifas; las que conciernen a derechos de uso y retribución económica por un bien público; y las que tienen que ver con penalizaciones por el uso inadecuado. No limitadas al uso del agua en la agricultura, pero de alta relevancia son las innovaciones para la gestión colectiva y la gobernanza del agua; donde los agricultores son parte interesada, léase los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca.

En las secciones que siguen en este capítulo se hace una breve referencia a cada una de dichas innovaciones y se comenta, con fines ilustrativos, sobre los avances, en unos casos en México y en otros en el Perú.

3.1 Aplicación del agua en los cultivos

Tanto en México como en el Perú, las innovaciones en la agricultura en los últimos cincuenta años han sido notables y explican los logros en la dinámica de la agroexportación; el abastecimiento del mercado nacional de alimentos; y los efectos multiplicadores en las economías rurales. Entre las innovaciones, una de las más relevantes es el riego presurizado (RP) sin menospreciar otras, como la mejora genética, la sanidad agropecuaria, etc.

Se entiende el RP como el equipamiento y manejo que permite el aprovisionamiento continuo de agua y nutrientes en cantidades precisas acorde con las necesidades de las plantas durante su ciclo productivo. En varios casos los sistemas funcionan asistidos por sensores para la determinación del déficit hídrico.

La modalidad más común y efectiva es el riego por goteo. Otras formas son la aspersión, y microaspersión. El triple beneficio está en la mayor productividad de los cultivos; los mayores ingresos netos de los productores; y el ahorro de agua. Los beneficios adicionales de implicaciones directas para el desarrollo, son la creación de empleo y la dinamización de la economía local. Desde luego que el ahorro de agua que hacen algunos productores con RP no es de ninguna manera, razón para que otros la desperdicien con prácticas inadecuadas.

Riego por goteo: El agua se suministra en forma de gotas directamente a la zona radicular de cada planta: Existen tres tipos básicos de riego por goteo: Goteros, en los que el agua pasa a través de un emisor que contiene un laberinto tortuoso de pequeños canalillos que reducen la presión y flujo que se conduce a través de un tubo de plástico no poroso; cintas que son tubos que contienen un emisor espaciado normalmente a 20 y 30 cm, son de diferentes tipos como integrados y auto compensados; y en las que la reducción de presión se consigue mediante

cámaras selladas; y mangueras porosas que emiten el agua a través de pequeños orificios en las paredes; pero su principal desventaja es que el coeficiente de uniformidad es muy bajo y baja longevidad por daños causados por las raíces. En ambos países, hay una notable tendencia hacia el fertiriego por goteo, de preferencia en hortalizas; y en creciente proporción en invernaderos.

En México, toda la agricultura de exportación en el Noroeste, especialmente en los Valles de los estados de Nayarit, Sinaloa y Sonora, es ahora con riego por goteo; con los más avanzados sistemas computarizados de control del stress hídrico y la dosificación de agua y abonos. Las siembras de hortalizas a cielo abierto han sido reemplazadas por cultivos en invernaderos, cuadruplicando los rendimientos y la rentabilidad por hectárea; utilizando menos agua por tonelada de producto logrado. En el caso del maíz blanco (para consumo humano en tortillas y otros productos), el fertiriego ha hecho posible la producción de hasta 17,000 kilos por hectárea¹⁷.

Datos aportados por inform@ccion¹⁸, revelan que, en el caso del Perú, la importación anual de equipos para riego presurizado comienza a crecer aceleradamente a partir del 2005; y alcanza su nivel más alto de 52 millones de USD en el 2016; y en los últimos cuatro años ha bordeado los 42 millones de USD. La información sobre importación de equipos permite estimar que en el Perú en los últimos 15 años se han instalado unas 200,000 hectáreas con riego presurizado. Este valor toma en cuenta el hecho de que una parte de los equipos y repuestos importados, podrían haberse destinado para renovación de áreas de cultivos, reparaciones y reemplazos de equipos en áreas ya establecidas.

En el Perú, el RP se ha establecido como regla general en los cultivos destinados a la exportación, entre ellos, paltas (aguacates), uvas, mangos, espárragos, arándanos, paprika y hortalizas. Y también se usa como riego suplementario en época de déficit hídrico, en cacao, banano y café. Se estima que, del área total de estos cultivos, alrededor de 150,000 hectáreas, un 70 por ciento se maneja con RP. A ello debe sumarse las áreas con RP en caña de azúcar instaladas en los últimos años en los desiertos costeros.

En el Perú, si bien una parte considerable del RP se ha establecido en la costa, especialmente en operaciones de gran escala, también hay uso de esta tecnología en siembras en mediana escala, entre 10 y 50 hectáreas, lo cual ha hecho de dichas parcelas mucho más productivas y de producción más estable, ante las variaciones de clima. Las áreas de cultivos con RT en la sierra y en la selva son menores, pero es creciente el número de productores ligados a la agroexportación que usan esta tecnología.

En lugares donde el costo de la energía eléctrica es elevado; o donde no se tiene acceso a ella, en México y Perú, está aumentando el suministro de energía a través de paneles solares para manejar sistemas de riego presurizado. En el Perú, en el caso del PSI-Sierra y en el nuevo proyecto

¹⁷ Lugo, Leonardo y Octavio López, 2020.op.cit

¹⁸ www.informacion.com

cofinanciado por el Banco Mundial, en el 75 por ciento de los 130 pequeños proyectos de grupos de productores, el agua se captura en las laderas en las partes altas; se almacena en una laguna impermeabilizada y se suministra por tubería con gradiente a presión hasta las parcelas; usando válvulas de control de presión; lo cual significa un importante ahorro de energía y costos.

El avance en riego presurizado se debe en gran medida a la industria privada que produce tubos, equipos y materiales para conducción y manejo del riego presurizado. Algunas grandes empresas de origen israelí; por ejemplo, NETAFIM opera en varios estados de México y tienen sucursales en el Perú y otros países de América Latina. El catálogo de NETAFIM ofrece varios cientos de productos en líneas de goteo, conectores y accesorios, aspersores y micro-aspersores, válvulas de control, válvulas de aire, filtros, sensores de humedad y temperatura de suelo, sistemas de dosificación, estación meteorológica, tubería flexible y maquinaria.

3.2 Almacenamiento y conducción del agua

En relación al almacenamiento de agua para la agricultura y otros usos, es importante diferenciar la gran infraestructura estatal y la de pequeña escala para uso comunitario. En México por ejemplo existen más de 5 mil presas; de ellas, 180 presas representan el 82 % de la capacidad de almacenamiento total de agua. La principal función de las presas en México es la generación de energía; en menor medida se utilizan para regular el agua para la agricultura, sobre todo en el norte de la República.

Según inventario realizado por la ANA, en el Perú se han registrado 643 represas que presentan una altura mayor o igual a 4 metros, medida desde la cota más baja de su cimentación, o aquellas que conforman un reservorio de capacidad mayor de 300.000 m³. Quince de ellas, las más grandes, tienen una capacidad total de 3160 Hectómetros cúbicos HM³ (un hectómetro igual a un millón de metros cúbicos). Varias de ellas están construidas por debajo de los 2,500 msnm, de modo que sirven solo para regular el riego en la Costa. Unas pocas sirven a zonas de mayor altitud.

En el Perú, a las quince represas grandes, se suman algo más de 600, de menor escala y los cientos de Qochas (lagunas con bordo de tierra) construidas especialmente en la sierra, lo cual es una práctica ancestral para disponer de agua para pequeñas áreas de cultivos básicos y para abreviar los animales. Muchas han sido construidas por iniciativa de las comunidades campesinas y en algunos casos con apoyo de proyectos como PRONAMACHS y más recientemente, Sierra Azul y el PSI-Sierra.

Entre algunos de los problemas de la pequeña infraestructura de almacenamiento de agua, son su corta duración por exceso de sedimentos, las filtraciones, la evaporación y su limitada higiene por permitir el ingreso de animales para tomar agua. Varios proyectos apoyados por el Estado han permitido proteger las laderas y el perímetro y la impermeabilización de lagunas (con

membranas construidas con diversos materiales¹⁹ ayudando notablemente a reducir las pérdidas por infiltración.

En México, el INIFAP ha realizado investigaciones sobre el uso de diferentes materiales para impermeabilización. También ha aportado asistencia técnica para difundir las tecnologías de diseño, construcción e impermeabilización en depósitos de pequeña escala usados por pequeños productores dedicados a la agricultura y ganadería

En el Perú, con apoyo del Programa Subsectorial de Irrigaciones, su proyecto PSI-Sierra, cofinanciado con un préstamo del Banco Mundial, generó valiosas lecciones sobre como el Estado podía apoyar el aprendizaje, organización y la infraestructura comunitaria, para la tecnificación del riego en la agricultura de muy pequeña escala.

3.3 Tarifas, derechos de uso y retribución económica por un bien público

El pago por los derechos de uso del agua, así como lo que es necesario recaudar por tarifas necesarias para administrar los servicios de agua, ha sido por muchos años un área de continuo debate en la gestión del agua en la agricultura. Afortunadamente, en Perú y en México (y también en otros países) se han generado innovaciones en cuanto a metodologías, indicadores y parámetros, que están permitiendo avances en la recaudación y eficiencia en el uso de los recursos recaudados.

La retribución económica por el uso del agua es un pago que en forma obligatoria deben abonar al Estado todos los usuarios de este recurso natural, como la minería, energía, industria, agricultura, entre otros, en contraprestación por su uso. La retribución está fijada por metro cúbico de agua utilizada, cualquiera que sea la forma del derecho de uso y de su origen.

Esta retribución se basa en la disponibilidad de agua en las unidades hidrográficas o cuencas (alta, media y baja) y acuíferos (sobrexplotado, en equilibrio y sobreexplotado), así como en la demanda e incidencia, especialmente de los sectores productivos. Estos valores buscan el sinceramiento del pago por el uso del agua y permitirán a la entidad rectora fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos, con lo que podrá mejorar la calidad, cantidad y disponibilidad de agua para todos los usuarios, respetando y cuidando el ambiente y adaptándonos mejor a los efectos del cambio climático.

La actitud de algunos agricultores de resistencia para pagar la retribución económica confronta el dilema del no reconocimiento del agua como un bien público, y por lo tanto el derecho del Estado, de acuerdo a la ley para cobrar por dicho uso. Por otro lado, los usuarios esperan que, como respuesta del Estado, se provea una serie de servicios catalogados como bienes públicos. Los bienes públicos incluyen el derecho al agua, la infraestructura mayor para represamiento y

¹⁹ Impermeabilizantes pétreos: fibrocemento, derivados del cemento, materiales cerámicos, pizarra, granito y silicona. Impermeabilizantes naturales: el más habitual es el látex, aunque ha dado lugar a otros materiales como el cloro-caucho o el EPDM (caucho de etileno de aplicación en frío)

conducción; la información; la capacitación, los mecanismos de solución de controversias, entre otros.

La retribución económica incluye también penalidades por el uso inadecuado del agua y su impacto en las condiciones ambientales; las cuales se dan en la calidad de los recursos naturales y la salud de las personas, los cultivos y los animales. En este caso el pago por un daño al agua es más visible y por lo tanto; más viable de cobrar que el beneficio de disponer de agua. De allí que este cobro es sustancialmente más significativo, especialmente por los daños causados por la minería, las industrias y los efluentes de centros poblados.

Y en cuanto a las **tarifas**, las innovaciones han surgido de estudios sobre formas alternativas de cálculo de las tarifas y permiten diferenciar dos dimensiones. Por un lado, el costo de proveer el servicio de parte de la entidad prestadora del servicio (organización de usuarios o empresa privada prestadora del servicio) y el pago por parte de los productores. En el primer caso el costo surge de la agregación del costo administrativo y el de mantenimiento, reparación o reconstrucción del sistema de distribución del agua; léase represas, canales y compuertas. El costo puede reflejarse en un costo imputado a la amortización de la inversión. El costo administrativo surge de la agregación de costos de personal, equipos y vehículos para hacer posible la administración.

La conformidad de los agricultores respecto al cobro de la tarifa está directamente relacionada a la calidad del servicio, en la cual se diferencian varios aspectos, entre ellos la disponibilidad oportuna del agua y las sanciones por robo de agua. En periodo de estiaje cuando el agua disponible disminuye, aumentan los conflictos pues hay casos en que la organización responsable no tiene al alcance los medios para aumentar la disponibilidad de agua. La situación se agrava cuando por razones del mal estado de la infraestructura, se pierde un importante parte del agua captada de un río u otro afluente.

3.4 Innovaciones en la gobernanza del agua

La gobernanza de una organización en la que participan varios actores con intereses particulares pero convocados por un objetivo común, sigue los principios de la prevalencia del objetivo común. El concepto de gobernanza del agua reconoce este elemento como fundamental para la vida²⁰ En este caso, la gobernanza del agua demanda el entendimiento de ese objetivo común cual es asegurar la disponibilidad de agua de calidad y uso racional para el beneficio de todos los actores en la cuenca en el marco de la equidad. La buena gobernanza depende de varios

²⁰ Se define como los procesos de coordinación y cooperación de distintos y diversos actores sociales, sectoriales e institucionales que participan en su gestión integrada; y asume al territorio y a la cuenca como entidades activas en tales procesos, con el fin de evitar que el agua y sus dinámicas se conviertan en amenazas para las comunidades, y de garantizar la integridad y diversidad de los ecosistemas, para asegurar la oferta hídrica y los servicios ambientales. En este sentido, la gobernanza plantea nuevas maneras de entender la gobernabilidad, en tanto ubica la autoridad del Estado en función de su capacidad de comunicación y concertación con roles y responsabilidades claras, para acceder al agua de manera responsable, equitativa y sostenible

aspectos; entre ellos la representatividad de los diferentes actores en el mecanismo de gobernanza; y la responsabilidad que cada uno adquiere en ese mecanismo y con sus representados.

México y Perú han hecho innovaciones institucionales muy relevantes en los últimos años para mejorar la gobernanza del agua. A continuación, se refieren algunas de ellas.

En México, la CONAGUA regula los servicios de riego en distritos y unidades de riego en el territorio nacional, e integra acciones, con el concurso de sus Organismos de Cuenca. Estudia, con el concurso de Consejos de Cuenca y Organismos, los montos recomendables para el cobro de derechos de agua y tarifas de cuenca, incluyendo el cobro por extracción de aguas nacionales, descarga de aguas residuales y servicios ambientales vinculados con el agua y su gestión, para ponerlos a consideración de las Autoridades correspondientes en términos de Ley. Se reconoce que el agua proporciona servicios ambientales que deben cuantificarse y pagarse, en términos de Ley; y que puede participar el sector privado en dichos servicios.

Y en el Perú, la gobernanza a nivel de cuenca, delegada por la ANA, la ejercen los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC)²¹. La experiencia del Perú en este campo está documentada en la evaluación de los CRHC realizada por Pomareda (2016)²². El reglamento interno de cada CRHC es presentado por cada Consejo y ratificado por la ANA. Los respectivos reglamentos tienen el mismo formato: Base legal, organización y funciones, la Secretaría Técnica, los grupos de trabajo, las sesiones del Consejo y la Intervención del Consejo en procedimientos administrativos, en materia de recursos hídricos.

La Ley establece que *el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos (PdG) de la cuenca constituye instrumento público vinculante para la gestión de los recursos hídricos de la cuenca...y que las opiniones del Consejo son vinculantes en tanto guarden relación con el Plan de Gestión de Recursos Hídricos aprobado por la ANA*. A partir de su aprobación el PdG se ha convertido en la Hoja de Ruta del Consejo. Se ha encontrado que los nuevos miembros de los Consejos no conocen con detenimiento el PdG y que por lo tanto no están preparados para su defensa o para sugerir modificaciones en el mismo.

En el caso del Perú, se han identificado por lo menos tres aspectos que inciden en la funcionalidad del CRHC: La baja asignación de recursos para desarrollo de capacidad institucional para la gestión a nivel de la cuenca; la ausencia de una estrategia para protección de las cuencas,

²¹ La Ley de Recursos Hídricos del Perú establece (artículo 24) que los Consejos de Cuenca son órganos de naturaleza permanente integrantes de la ANA creados mediante decreto supremo a iniciativa de los Gobiernos Regionales, con el objeto de participar en la planificación, coordinación y concertación del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos. Más adelante, en los artículos 24 a 32 del Reglamento de la Ley, se establece lo relacionado a la creación de los CRHC, su ámbito, composición, presidencia, representantes, sesiones, la Secretaría Técnica y los Grupos de Trabajo, funciones de los CRHC y Plan de Gestión de los RHC.

²² Pomareda, Carlos 2016. Los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca en el Perú: Lecciones Aprendidas. Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos. Autoridad Nacional del Agua. Lima, 26 de junio, 2016

especialmente en las partes altas; y la debilidad de los mecanismos de seguimiento de las inversiones en cuanto a asignaciones de recursos y calidad de las acciones.

De lo expuesto en esta sección se deduce que los CRHC son instancias necesarias para lograr una adecuada gestión de los recursos hídricos; que tienen instrumentos como su Secretaria y Grupos Técnicos que son de gran utilidad para el funcionamiento del Consejo. Reconocido este valor del CRHC, las instituciones que son parte del sistema institucional a nivel de la cuenca deben aprender a trabajar en el marco de la armonía y la complementariedad y para ello pueden aprovechar al Consejo. Es decir, no verlo como una imposición, sino como uno de los activos más importantes de la nueva institucionalidad.

Lo expuesto explica también que la gobernabilidad de los Consejos de Cuenca no es una tarea fácil, más aún, es muy compleja. Y en tal sentido, los conocimientos sobre ingeniería, recursos hídricos, leyes, proyectos, administración pública y sobre recursos humanos, requieren complementarse con aquellos que hacen a la gestión institucional.

Las secciones precedentes en este capítulo han mostrado que las innovaciones para realizar una adecuada gestión del agua en la agricultura se han dado en muchos aspectos y no solo el tecnológico; y en todos ellos hay importantes avances.

3.5 Las iniciativas de formación de recursos humanos

Es difícil concebir los procesos de innovación observados si no hubiese habido un esfuerzo sustantivo en la formación de recursos humanos. En los dos países abundan las iniciativas en este campo y se pueden distinguir la experiencia en los Institutos de Investigación y transferencia de tecnología y en las universidades. Por su parte las empresas que venden equipos e insumos y los agricultores, han hecho inversiones considerables en la capacitación de su personal.

La mayor inversión en recursos humanos en América Latina, para la adecuada gestión del agua en la agricultura, la ha hecho México, en las Universidades, en las instituciones federales como el INIFAP y el IMTA; y por parte de las empresas privadas que ofrecen equipos para el riego presurizado. Algunos de los programas más destacados los tienen el Colegio de Postgraduados; la Universidad de Chapingo, la Universidad Autónoma Antonio Narro (en Torreón, Coahuila) la Universidad de Sinaloa (en Culiacán) entre otras.

En forma concurrente con el desarrollo institucional en el Perú, aunque unos años antes de 1970 que se dio la Ley de Aguas, la Universidad Nacional Agraria La Molina; y luego algunas universidades regionales, como la de Lambayeque; jugaron un papel importante en la investigación y formación de recursos humanos en riego y drenaje. En 1965 la UNALM y el IICA crearon el programa interamericano de agricultura bajo riego; con incidencia en casi todos los países de América Latina.

En México y Perú, la formación de recursos humanos a varios niveles (estudiantes, docentes, trabajadores de campo, administradores de centros de producción con riego presurizado, etc.)

incluye muchos temas aplicables a cultivos de pan llevar (maíz, frijol, garbanzo, etc.) hortalizas y frutales. Por ejemplo, cálculo de uso consuntivo a través de datos climáticos y coeficientes de cultivo; riego y fertirrigación por goteo y por pivote central; estrategias para manejar el riego desde el pozo profundo hasta la parcela; sensores de humedad del suelo como técnicas para definir momento de riego; manejo del fertiriego por goteo computarizado; drenaje de tierras agrícolas; y muchos más.

4. VISIÓN PROSPECTIVA

Los capítulos previos han presentado en forma resumida los factores que han motivado hacer una buena gestión del agua en la agricultura y las innovaciones más destacadas para tal fin. Con una visión prospectiva y aprovechando las experiencias, los próximos capítulos presentan algunas sugerencias que sirvan como guía para hacer los cambios; los elementos de una estrategia operativa y las propuestas de políticas.

Este capítulo resume los principios de la seguridad hídrica en general y en la agricultura en particular e incluye otros tres aspectos considerados de suma importancia: el manejo del agua con un enfoque circular; la recuperación de tierras con mal drenaje y salinidad; y el rescate de los acuíferos en agotamiento.

4.1 El compromiso con la Seguridad Hídrica (SH)

En cuanto a las dimensiones de la SH, estas tienen que ver, por un lado, con el agua y sus usos; y por otro, concurrente, con los recursos hídricos en general. En el primer caso la SH concierne a la oferta continua de agua (superficial y subterránea), la demanda de agua por parte de los usuarios (consumo humano y productivo), el nivel de aprovechamiento, y la calidad del agua. En el segundo caso, en cuanto a los recursos hídricos, la SH atañe a la protección de las cuencas; las condiciones de la infraestructura de abastecimiento y control; la infraestructura y prácticas para el manejo de aguas residuales; los sistemas de manejo de los acuíferos; etc.

En cuanto a los riesgos, factores que inciden en la SH, éstos se originan también desde el lado de la oferta y de la demanda. Existen los riesgos de excesos de precipitación, las inundaciones, las sequías y los incendios, con efectos negativos en la oferta disponible de agua y los efectos destructivos en la infraestructura verde y gris en las cuencas; la contaminación de las aguas por prácticas inadecuadas en la agricultura, la minería, la industria y la población; y fallas en la infraestructura de almacenamiento y conducción. También hay riesgos adicionales que se dan por razón de las fugas sustantivas no corregidas en el sistema de distribución y abastecimiento; lo que implica el desperdicio de agua.

Considerar la dimensión temporal antes aludida, es necesario para el aseguramiento de la SH. Con dicha consideración, se definirán metas en un horizonte de tiempo, en base a indicadores y parámetros seleccionados. En dicho contexto temporal, la demanda por agua es creciente, debido al proceso de expansión poblacional, de las industrias, la minería y la producción agropecuaria, la cual puede predecirse con relativa confianza, ante escenarios alternativos de aumento de la cobertura de los servicios de agua y saneamiento y de la eficiencia (ahorro de agua). Desde luego que incrementar la eficiencia de uso será un factor determinante de la SH, especialmente en la agricultura.

En el lado de la oferta, a través del tiempo, se confronta la inestabilidad en la disponibilidad, por la naturaleza misma de la precipitación pluvial; las escorrentías y los deshielos; y en el mediano plazo, el cambio climático que los afectará. A ello se suman los riesgos por fallas en los sistemas de almacenamiento y conducción. Mientras que la oferta natural no puede predecirse con precisión, dada la naturaleza de la incertidumbre en los eventos asociados; la gestión de dicha oferta puede hacerse por la vía del manejo de inventarios en los reservorios y acuíferos; y requiere acciones de previsión. Más aún, en relación a la oferta, es más propio hablar de incertidumbre, que de riesgos; pues cada vez es más difícil calcular la probabilidad de ocurrencia y la cuantía de los daños causados por diferentes eventos.

Tres insumos valiosos sobre la seguridad hídrica en el Perú han sido tomados en cuenta para el desarrollo de esta sección en forma simplificada. El documento de la ANA y el Banco Mundial publicado en el 2018; el de la OECD, publicado en el 2021; y el documento sobre Políticas para la Seguridad Hídrica en el Perú ²³.

El primero plantea adecuadamente que el logro de la SH debe procurarse en el marco de los objetivos de desarrollo Sostenible (ODS), en particular la inclusión social y la adaptación al cambio climático. Reconoce los varios usos del agua (habitacionales, productivos y ecosistémicos) y sus interacciones; y los riesgos de eventos extremos y los conflictos; y destaca el alto valor de contar con indicadores y parámetros sobre la situación de base.

El informe de la OECD destaca la relevancia de la adecuada gobernanza, sustentada en tres principios: Efectividad, eficiencia y confianza/participación. Este muy reciente informe, es de extremo valor pues analiza a profundidad la complejidad del sistema de gestión de los recursos hídricos y sugiere varios mecanismos para mejorar la gobernanza.

En el documento de Pomareda (2022) se plantea la seguridad hídrica (SH) en un territorio y una sociedad, como el logro de condiciones que garantizan el abastecimiento y aprovechamiento de agua de calidad en condiciones de máxima certeza, es decir con una adecuada gestión de riesgos; ahorrando el agua con eficiencia y equidad. El documento reconoce que, en cuanto al nivel de seguridad hídrica posible de alcanzar a través del tiempo, este puede ser variable, dependiendo de varios factores, en un escenario de incertidumbre.

Para la adecuada gestión de los recursos hídricos, con la inclusión explícita de criterios de SH, es necesario tener los medios para crear actitudes, compromisos y capacidades de los actores; normas y planes de acción para la prevención de riesgos, y para la prevención y resolución de conflictos; inversiones, y en general, buenas prácticas. Lo anterior implica que lograr mayor SH

²³ ANA-Banco Mundial, 2018. Metodología para la evaluación de la seguridad hídrica en el Perú: Incorporación del concepto de Seguridad Hídrica en la actualización del PNRH y los Planes de Cuencas, Lima 7 de setiembre 2018; OECD, 2021. Water Governance in Peru, OECD Studies on Water. Paris, Francia, 2021; Pomareda, Carlos, 2022. Consideraciones sobre Gobernanza y Políticas para fomentar y avanzar en la seguridad hídrica en el Perú. Documento elaborado por encargo del Banco Mundial, Lima, febrero, 2022

es una responsabilidad compartida del Estado y de los actores en la sociedad. En el primer caso, por medio de sus leyes, normas y programas de inversión pública emanadas de varias entidades; y en el segundo caso, de los múltiples actores que participan en un sistema hídrico (la población, las industrias, los gobiernos locales, las mineras, los productores agrarios, etc.).

La base de las relaciones fructíferas entre los actores a nivel nacional y a nivel de cuenca, es la existencia de medios para la adecuada gobernanza. En otras palabras, el logro de la buena gobernanza para la SH requiere compromiso social y gestión pública por la vía de una política de Estado o macro políticas y políticas nacionales específicas y su adecuada implementación. Varias de estas políticas se pueden plantear directamente para el caso de la gestión del agua en la agricultura, como se hace más adelante.

En cuanto a los medios para contribuir a lograr la SH, los tres ejes de acción son: Las normas y la exigencia de su cumplimiento; la educación y compromiso de todos los actores vinculados al sistema hídrico local/cuenca y nacional; y la inversión en infraestructura (incluyendo la infraestructura verde para protección de cuencas) para asegurar la disponibilidad y disminuir el impacto negativo de las inestabilidades. Esto implica que una vez incorporada la SH como principio para el desarrollo, el presupuesto público para la gestión de los RH tendría que aumentarse y cambiar los criterios de asignación.

En cuanto a lo espacial, si bien, un sistema hídrico es en principio una cuenca, las decisiones de política abarcan un país; y por la naturaleza multidimensional del desafío planteado, las políticas cubren muchos aspectos al nivel nacional y de las cuencas. Esto requiere, por lo tanto, la participación de varias instituciones públicas y organizaciones de la sociedad civil; vinculadas a través de mecanismos que aseguren la sinergia en las acciones enmarcadas en la política en referencia.

Sobre esto último, es importante anotar que lograr la gobernanza para la gestión de los RH, y explícitamente con criterios de SH, tropieza con la dificultad de conciliar la base institucional del gobierno nacional, y la de las cuencas. La sinergia entre ambas estructuras es necesaria, pues si bien el agua y los RH se administran en las cuencas/subcuencas; la población, la agricultura, las industrias y la minería se gestionan bajo la actual estructura de gobierno por estados y municipios (en México) y regiones y gobiernos locales (en Perú).

Proponer políticas para internalizar la SH requiere considerar condiciones en el entorno; entre ellas el recrudecimiento de la pobreza; los cambios de prioridades del gasto público asociados a la reciente pandemia del COVID y otros eventos que inciden en la salud; el contexto político y la promesa de alimentos, agua y servicios de saneamiento; y la mayor incidencia y anticipos negativos sobre el cambio climático.

4.2 Seguridad Hídrica en la Agricultura

Aunque el concepto de SH fue originalmente desarrollado para orientar el manejo de los recursos hídricos en general, y para todos los usos del agua (incluyendo consumo humano, agricultura, industria y minería), adquiere dimensiones particulares en el caso de la agricultura.

En cuanto a las dimensiones de la SH en la agricultura, esta concierne a la oferta de agua (superficial y subterránea); y el uso de agua por parte de los agricultores, incluyendo el nivel de aprovechamiento. La calidad del agua, es factor que se registra tanto en la oferta como en el uso de agua; y es de creciente importancia, como se verá más adelante, por el uso de aguas servidas en el riego de algunos cultivos.

La agricultura es el mayor usuario del agua regulada (en sistemas de almacenamiento y conducción) razón por la cual, su uso está en la lupa internacional y es en este sector donde se pone más atención en la medición y control de la Huella Hídrica. Esta se mide por la cantidad de agua que se requiere para producir un bien.

La oferta de agua para la agricultura depende de las dos fuentes principales, la precipitación y el almacenamiento (superficial y los acuíferos). La primera está expuesta a las condiciones climáticas, aspecto que es cada vez menos predecible. La segunda, los acuíferos, están en la mayor parte de los casos, ante el riesgo de su agotamiento y la contaminación y la intrusión de aguas salinas de origen marino.

La seguridad en el uso del agua para riego en la agricultura confronta el desafío de la superación de los tres coeficientes de eficiencia: Almacenamiento, conducción y aplicación.²⁴ Considerando que el índice general es el resultado de la multiplicación de los tres índices, en la agricultura bajo riego, en general, la resultante es un número, a todas luces, inaceptable que bordea el 20 a 30 por ciento. Sin embargo, pueden lograrse mejores índices con una adecuada fertilización²⁵

La eficiencia de almacenamiento esta influenciadas por las pérdidas por evaporación y por infiltración en los reservorios, agravados en muchos casos por extensos espejos de agua y baja protección arbórea en los alrededores, para crear ámbitos de menor temperatura. En algunos casos, las medidas a mediano plazo se ven afectadas por la pérdida de capacidad de los reservorios por colmatación. En estos casos, la protección de cuencas por medio de infraestructura verde está contribuyendo a mitigar el problema.

La eficiencia en conducción desde los reservorios hasta las zonas de cultivo está influenciada por el uso de canales no revestidos. Y aun cuando se dispone de ellos, las pérdidas por daños en la infraestructura pueden ser cuantiosos. El reemplazo de canales abiertos por grandes tubos de

²⁴ Salazar-Moreno, Raquel, Abraham Rojano-Aguilar e Irineo Lorenzo López-Cruz, 2014. La eficiencia del uso del agua en la agricultura controlada. Universidad Autónoma Chapingo, México

²⁵ Sharma Bharat, David Molden and Simon Cook. 2015. Water Use efficiency in Agriculture. Measurement, current situation and trends. International Water Management Institute (IWMI), New Delhi, India,

conducción y sus válvulas de control ya es una realidad en varios casos y este contribuyendo sustancialmente a mejorar la eficiencia de conducción.

Y en cuanto a la eficiencia de aplicación del riego, las pérdidas son cuantiosas en los sistemas de surcos, manto e inundación. Como se vio antes, los avances en este campo, mediante el riego presurizado, son notables.

Y en cuanto a la calidad; desde el lado de la oferta existe el riesgo de la contaminación por desechos mineros y de los efluentes del uso industrial y urbano. Ambos se reflejan en riesgos para la adecuada calidad nutricional de las plantas como en la calidad de los productos. Desde luego que la aplicación inadecuada de agroquímicos tiene también influencia en las aguas de escorrentía y en los acuíferos y suelos.

4.3 La gestión circular del agua

Como se ha expuesto, el desperdicio del agua es una de las faltas más severas de la sociedad y en particular de algunos agricultores. Las innovaciones disponibles pueden contribuir significativamente a mejorar la eficiencia de conducción y de uso. Sin embargo, en una estrategia a futuro, el reúso del agua es un tema prioritario.

En algunos valles de la costa del Perú aún se utiliza agua de efluentes no tratadas, que contienen residuos de sistemas de desagües de poblaciones, industrias y explotaciones mineras, y que ilegalmente caen a los ríos y discurren hacia las zonas de regadío. Su uso en la agricultura es penalizado, sin embargo, el problema persiste con riesgo para la población humana y los animales.

Miglio (2017)²⁶ ofrece algunas cifras reveladoras de una compleja realidad en el Perú. Cita que un estudio realizado por la ANA (2016) señala una producción estimada de 45 m³/s de aguas residuales domésticas en el Perú; el volumen de desagüe tratado y reusado en riego agrícola se estima en 7.8 m³/s, y el reusado en riego municipal en 0.2 m³/s. La costa aporta con el 66% de las aguas residuales generando 27,9 m³/s y Lima y Callao generan 18,3 m³/s, lo que representa un 43 % del total nacional.

Desde luego que hay varias experiencias positivas que revelan el retorno a las inversiones para curar el agua y hacer posible su uso en los cultivos; entre ellos, los apoyados por la ANA y el Proyecto de Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) cofinanciado por el Banco Mundial; que ha hecho avances en varias cuencas.

El Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural de México, el Dr. Víctor Villalobos Arámbula²⁷, señaló recientemente que se debe encaminar el uso del agua en el agro hacia un manejo circular,

²⁶ Miglio-Toledo, Rosa, 2017, Ingeniería y gestión del agua residual: Reuso en agricultura y otros usos. DIA MUNDIAL DEL AGUA "INGENIERIA Y GESTION DEL AGUA DULCE Y DEL AGUA RESIDUAL" Lima, Perú.

²⁷ Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México, Uso eficiente del agua en el campo y la adopción de técnicas que promuevan su cuidado, México DF. 4 de Junio, 2023.

con la operación de métodos innovadores para reutilizarla y fomentar la adopción de técnicas que promuevan su cuidado. *El tema del agua y la soberanía alimentaria en la Cuarta Transformación, agregó, supone la oportunidad de distinguir la importancia de los recursos naturales y actuar de manera integral en estrategias para salvaguardarlos y aprovecharlos de forma más eficiente.* Superar el deterioro acelerado de los ecosistemas por el cambio climático, degradación de suelos y escasez del recurso hídrico, requiere tener mayor apertura para promover prácticas funcionales que reflejen cambios radicales en el cuidado de los recursos.

Generar soluciones en este campo requiere necesariamente la participación de instituciones en varios sectores, incluyendo los municipios, los ministerios de minería e industrias, las autoridades de agricultura y otras. Como se plantea en el capítulo sobre políticas, las leyes de recursos hídricos proveen el marco institucional para la cooperación, estando pendiente la más efectiva convocatoria.

4.4 Recuperación de tierras afectadas por mal drenaje y salinidad

De acuerdo con el reciente trabajo de profesionales del IMTA, de los 6,5 millones de hectáreas con infraestructura hidroagrícola en México, el 10% presenta problemas de salinidad y drenaje²⁸. Es decir que unas 650,000 hectáreas de tierras en la agricultura tienen problemas de manto freático somero, inundaciones y acidez de suelos. Este problema en las áreas de riego se incrementa en 10 000 ha/año con disminución productiva del 25%.

El drenaje de tierras agrícolas; sustancialmente impulsado en los años 70 en el Perú, ha sufrido un retroceso, mientras el problema se agrava. De hecho, el acrecentamiento del problema ha llevado a la pérdida de importantes áreas de cultivo; en donde al mal drenaje se suma la salinización de los suelos. Se estima que unas 350,000 hectáreas de cultivo en los valles de la costa están afectadas por mal drenaje y salinización.

Es decir que, si se suman las áreas afectadas en ambos países, se llega a casi el millón de hectáreas que producen muy poco o no producen. Ante la escasez de tierra, resolver la situación es un imperativo.

Las cifras referidas en cuanto a hectáreas con daños por mal drenaje y salinidad, implican que la producción e ingresos que se dejan de recibir significan pérdidas muy altas para los productores. Por lo tanto, el drenaje de tierras agrícolas y la recuperación de los suelos afectados por salinidad debe ser un elemento base en la estrategia. Más aún, considerando que ambas situaciones ocurren por mal manejo del agua de riego (y algo por intrusión marina); las medidas de previsión deben también ser parte de la estrategia.

Los beneficios de resolver el problema son evidentes. Desde 1992, el IMTA desarrolló, adaptó y transfirió tecnologías de drenaje subterráneo para la rehabilitación de suelos salinos en zonas

²⁸ Namuche Vargas, José Rodolfo, et. al. 2019. Desarrollo y evolución del drenaje agrícola en México. Revista Ingeniería Agrícola, vol. 9, núm. 4, 03, 2019. México

áridas y manejo del régimen de humedad en el suelo con drenaje subterráneo controlado parcelario en zonas húmedas. Con el drenaje agrícola se obtuvieron incrementos productivos del 20% al 93% en trigo y alrededor del 200% en caña de azúcar, los indicadores económicos y productivos se incrementaron con esta tecnología.

Los sistemas de drenaje subterráneo están disponibles desde hace muchos años, utilizando tubos de diferentes diámetros, diseño de ranuras y filtros de varios materiales. Su aprovechamiento está limitado, entre otros factores por los costos de instalar drenajes subterráneos; y por la ausencia de sistemas colectores de interés público, a los cuales pueden conectarse los sistemas intra-finca. Estos sistemas son necesarios, dado que los problemas de drenaje suelen presentarse en tierras planas cerca al mar, y, por lo tanto, los sistemas colectores de uso comunitario y bombas de expulsión del agua drenada son parte de la infraestructura.

En todo caso, el tema de las grandes extensiones afectadas por mal drenaje y salinidad, no puede ser soslayado, y debe incluirse en la estrategia para la adecuada gestión del agua en la agricultura.

4.5 Manejo de los Acuíferos

La sobreexplotación y contaminación de los acuíferos es un problema que se agrava en forma sistemática. Las causas son por un lado la extracción indiscriminada de agua que no respeta leyes sobre las características de pozos y equipos y su funcionamiento; y por otro, el mal manejo de las aguas de riego agrícola y de escorrentía de los sistemas de alcantarillado que contaminan ríos, acuíferos y suelos.

El agravamiento del problema traería consigo serias limitaciones para el abastecimiento de agua para el consumo humano y la agricultura. De hecho, en varias regiones ya se ha convertido en una limitación para la agricultura; dado el creciente costo de extracción de agua; y en algunos casos, su deteriorada calidad.

El usuario predominante del agua subterránea en todo el planeta es la agricultura. En un estudio reciente, Dieter et al, (2018) estimaron que 70 % del agua extraída de los acuíferos es empleada en sistemas de riego, porcentaje que se repite en varios países del mundo, entre los que se encuentran México y Perú. Sin embargo, la extracción para uso urbano es en algunas ciudades un problema grave. En Lima, por ejemplo, debido a la creciente demanda de agua para uso poblacional y a la escasa disponibilidad de agua superficial, la extracción de las aguas subterráneas del acuífero de Lima se ha incrementado progresivamente desde menos de 1 m³/s en 1955 hasta 12,4 m³/s en 1997 y 26,4 m³/s en 2017.

La intensiva explotación de acuíferos en zonas urbanas, así como la desaparición progresiva de las fuentes de recarga, ocasionada principalmente por el cambio de uso de las tierras, de agrícola a urbana, han propiciado el desequilibrio del nivel freático, evidenciado por el constante descenso de dicho nivel freático y el deterioro de la calidad de las aguas en los sectores más críticos.

Según datos de la CONAGUA en México, hasta agosto del 2021, en el país había 653 acuíferos, de los cuales 157 presentaban sobreexplotación, es decir, 24% del total. La cifra para el 2020 fue la misma, sin embargo, para el 2019 se tenían documentados 115 acuíferos bajo esta condición.

Los acuíferos costeros en el Perú tienen serios problemas; gran parte de ellos por sobre explotación, la cual a su vez a favorecido la intrusión marina. Son notables los casos del valle del Bajo Piura, el valle de Ica, la irrigación de la Yarada, entre otros. En la irrigación de la Yarada en Tacna, donde la degradación del acuífero se extiende en 131 km² (65 km² por intrusión marina)²⁹

En la generación de estrategias para detener la sobreexplotación de acuíferos será necesario implementar modelos regionales que resuelvan flujos subsuperficiales, a fin de evaluar la recarga y los flujos laterales y su respuesta a modificaciones en los volúmenes de extracción, utilizando incluso metodologías multi-modelo, en un símil a lo que ya ocurre de forma recurrente con las predicciones del clima (ensambles multi-modelo). Sin embargo, además del conocimiento sobre cómo se dan dichos flujos; la estrategia debe necesariamente incluir la exigencia de que se cumpla la normativa.

²⁹ Pino, Edwin, et al 2020, Factores que inciden en el agotamiento y la contaminación por intrusión marina en el acuífero costero de la Yarada, Tacna, Perú. Universidad Jorge Basadre, Tacna Perú

5. LAS BASES DE UNA ESTRATEGIA OPERATIVA

A fin de que la adecuada gestión del agua en la agricultura logre hacer una contribución a la productividad y rentabilidad de los productores; la seguridad alimentaria; y el desarrollo en el medio rural; es preciso pautar una estrategia operativa. Si bien una estrategia operativa debe considerar la inclusión de productores de diferentes escalas y capacidades; en este capítulo se pone atención especial en los productores de poca escala y capacidades; que trabajan de forma organizada.

Con tal propósito, tomando en cuenta la normativa en los países y las innovaciones referidas; a continuación, el libro presenta en este capítulo los elementos de lo que podría ser tal estrategia operativa para fomentar el riego en forma tecnificada; en la que se destacan tres dimensiones, a fin de que tenga alto impacto económico, social y ambiental. El riego parcelario; la gestión colectiva; y los vínculos de la agricultura con riego tecnificado con el medio rural inmediato; para mostrar los efectos multiplicadores de la buena gestión del agua en la agricultura.

El capítulo se sustenta en el marco conceptual y la metodología presentadas en el trabajo de Pomareda (2020)³⁰ y aplicada por el Programa Subsectorial de Irrigaciones en el Perú. Es importante considerar que lo que se ofrece es un marco general y que las particularidades deben precisarse acorde con la realidad en cada país.

5.1 El nivel parcelario: La responsabilidad individual

La responsabilidad primaria de cada productor es realizar una adecuada gestión del agua en su finca, chacra o parcela; de modo que es necesario apoyarlo para que realice tal gestión en forma efectiva. Para tal fin, entre productores de pequeña y mediana escala que comparten una fuente común de agua, podrían tenerse cinco niveles de intervención:

- La concientización y capacidad de los agricultores y/o las personas responsables del manejo del agua en la parcela o chacra;
- La selección de los terrenos aptos para un manejo adecuado del agua usada para riego;
- La construcción de infraestructura e instalación de equipos que permitan almacenar y distribuir el agua;
- La utilización de métodos y equipos, para uso del agua para riego a nivel parcelario; y
- El desarrollo de capacidad para conducir el negocio; el cual ahora con riego tecnificado, será más dinámico y exigente

³⁰ Pomareda, Carlos, 2020. Riego Tecnificado y Desarrollo Territorial: Marco Conceptual y Metodología para la Priorización y Elaboración de Proyectos y Escalamiento. Informe de Consultoría presentado al PSI y el Banco Mundial, Lima, julio 2020

Desde luego, hay una elevada sinergia entre los cinco aspectos; y se refieren a continuación.

Concientización y capacidad de los agricultores: El cuidado del agua para preservar su disponibilidad y calidad es una responsabilidad moral, pues es un bien universal incuestionable. Por lo tanto, el manejo racional del agua debe inculcarse como condición necesaria para todos los productores que utilizan el agua para riego, independientemente de su origen; y especialmente entre aquellos que reciben apoyo del Estado en bienes y servicios; además de los servicios que les ofrecen las Organizaciones de Usuarios de Agua. Este aspecto ha recibido insuficiente atención en el establecimiento de proyectos de riego tecnificado y requiere incorporarse en forma más sustantiva.

Selección de los terrenos aptos. La adecuada selección de los terrenos para agricultura bajo riego es una condición necesaria, pues en muchos casos estos adolecen de problemas que implican que usar riego no es una solución. Por ejemplo, en suelos pantanosos y con problemas de drenaje y salinización; cuya solución previa requiere inversiones de otro tipo y no de manejo del agua de riego como tal. Esto puede requerir construcción de redes de drenaje superficial y subterráneo y prácticas de lavado de suelos; que pueden representar inversiones cuantiosas por hectárea y proyectos con cobertura para varias parcelas, e inclusive a un valle para asegurar los drenes de evacuación.

Construcción de infraestructura. La infraestructura de almacenamiento es en la mayor parte de los casos, necesaria, cuando los periodos de lluvia son cortos y el estiaje es prolongado. En tal caso, el uso de cualquier sistema de riego está condicionado por la magnitud de la recarga del reservorio por unidad de tiempo, la disponibilidad neta de agua por día o por semana y el costo del almacenamiento; el cual debe incluir el costo de amortización y mantenimiento de la infraestructura. Tales principios aplican también cuando se depende de pozos tubulares, para lograr la recarga adecuada de los acuíferos.

Métodos y equipos: En cuanto a los métodos para el manejo del agua de riego a nivel de parcela, las opciones son básicamente dos, el riego por gravedad y el riego presurizado, con variantes en cada caso. Los elementos que permiten calificar el primer método como tecnificado, según el tipo de cultivos y características de los suelos y pendiente natural, son: longitud, pendiente, profundidad y espaciamiento entre surcos; uso de protección plástica para evitar crecimiento de malas hierbas y evaporación excesiva; entre otros. En el caso del riego presurizado, las variantes son riego por aspersión o microaspersión y riego por goteo; existiendo además la posibilidad de uso del fertirriego, con la adecuada adaptación de tanques de suministro de nutrientes granulados solubles o líquidos. Existe abundante bibliografía sobre las opciones de riego tecnificado y sus costos y requerimientos de mantenimiento, cuidado del agua, en particular su salinidad y otros residuos que dañan o limitan el buen funcionamiento de los equipos.

Capacidad para conducir el negocio. Este suele ser un aspecto no atendido con diligencia. Hay que tomar en cuenta que con riego presurizado se va a producir más en menos área y en menos tiempo. Esto implica que la programación de siembras y cosechas y, por lo tanto, las relaciones

de mercado, tienen que manejarse en forma muy precisa. En algunos casos serán necesarios los contratos previos para asegurar precios y recepción de volúmenes producidos. La mayor intensidad también requiere la contratación oportuna de servicios. Como se ve más adelante, en este aspecto será importante la acción colectiva de los productores que comparten un sistema de distribución de agua para riego.

La escala de la inversión a nivel de parcela depende de varios factores, entre ellos la disponibilidad de tierra y agua (ajustada por el aumento de eficiencia en su uso); la rentabilidad del cultivo; y la capacidad técnica del agricultor para manejar las diferentes opciones de sistemas de riego y rubros productivos. En los casos en que el monto de la inversión es cubierto totalmente por el productor, son determinantes la capacidad de endeudamiento y costos de seguro de los equipos y de las cosechas y otros gastos.

Lo brevemente expuesto resume las principales consideraciones para el fomento del RT a nivel de parcela; como punto de partida para asegurar que las responsabilidades individuales no son sustituidas por la acción colectiva; ni por los entes públicos. En las próximas secciones se analizan otros aspectos más allá de las parcelas como tales.

5.2 Los Grupos de Gestión de Riego Tecnificado (GGRT)

Los productores agropecuarios, especialmente los de menor escala, no operan en forma aislada, teniendo razones diversas para agruparse. Usualmente son miembros de organizaciones locales, o asociaciones, que tienen diferentes grados de cohesión. En algunas zonas del Perú, especialmente en la Sierra, prevalecen las Comunidades Campesinas, forjadas a partir de consideraciones culturales compartidas por productores en un mismo territorio. En otras zonas se han establecido cooperativas para la adquisición de insumos, procesamiento primario, agroindustria y comercialización de productos cultivados con riego tecnificado³¹.

La cohesión interna en estas organizaciones es un factor determinante de su sostenibilidad. En el Perú, un trabajo reciente identificó sus limitantes en aspectos de gestión, y anotó que estas limitantes son más severas en las organizaciones de la sierra³². Tal reconocimiento motivó la creación del Programa de Fortalecimiento de las Juntas de Usuarios con una vigencia de cinco

³¹ Al respecto hay varias experiencias sobre diferentes formas de organización que ilustran el beneficio del esfuerzo colectivo. Los Consorcios de Innovación agropecuaria en palta, tomate, papa y yuca, establecidos por el Programa PRIICA en los seis países de Centroamérica, han revelado el valor de las alianzas entre todos los actores en las cadenas de los cultivos referidos. En la ganadería, para abreviar el ganado, hay varios casos de organizaciones en Uruguay, Argentina, Brasil y Centroamérica. En el caso del Perú, COSUDE presentó las experiencias exitosas de las alianzas forjadas en el programa "Organizándonos para el Mercado" El compromiso de forjar mejores organizaciones de productores es ineludible, considerando las limitaciones que tienen los entes públicos para aportar la gran gama de servicios que necesitan los productores; y la inequidad resultante en la utilización de servicios, si se deja solo a relaciones de mercado.

³² León Arrese, Ricardo. 2018. Diagnóstico de las Organizaciones de Usuarios a Nivel Nacional. Programa Subsectorial de Irrigaciones, Lima, Perú

años. Tal programa incluye fortalecimiento institucional; desarrollo de tecnologías e innovación; mejora y desarrollo de la calidad de los servicios y asistencia técnica especializada.

Como una forma particular de organización, el PSI ha creado el concepto de Grupos de Gestión del Riego Tecnificado (GGRT). Un GGRT se ha establecido con el propósito de que los agricultores dentro de este grupo, y que comparten la misma fuente de agua, ya sea de un sistema de acequias, un pozo o escorrentía superficial almacenable, y que se sirven de una misma red de usuarios; establezcan un compromiso de manejar conjuntamente la infraestructura colectiva para el agua para riego.

También en México hay esfuerzos estatales para fortalecer las organizaciones de usuarios de agua en la agricultura. El IMTA señala que, por iniciativa de las Asociaciones de Usuarios de riego, con el financiamiento de la CONAGUA por conducto de los distritos de riego, los módulos de riego se encuentran en un proceso de modernización de sus redes de distribución. A partir de la modernización de zonas de riego compactas, se instalan sistemas de riego colectivos integrados por el riego parcelario con tubería de multicompuertas, la red colectiva inter-parcelaria entubada y la planta de bombeo.

La red primaria de distribución es un componente importante en la infraestructura colectiva³³. A esta infraestructura puede sumarse la de protección de laderas que alimentan la fuente de agua, con arborización y otras formas de Infraestructura Natural que permita amortiguar las escorrentías para reducir la erosión y evitar que las aguas captadas por el reservorio tengan sedimentos que terminan por obstruir el sistema de riego.

Manejar la infraestructura colectiva incluye la construcción y mantenimiento de la obra principal, la construcción y mantenimiento del sistema de distribución; y la administración de la distribución del agua. En el caso del Perú, el GGRT asume estos compromisos, en un espacio de tierra usualmente menor al cubierto por un Comité de Usuarios, y no sustituye las funciones de éste. En algunos proyectos, el Estado puede asumir la responsabilidad de construir el sistema de riego y entregarlo al GGRT para su administración, con todas las responsabilidades que ello implica.

Mas allá de la función antes referida, el GGRT puede ser responsable de la planificación de la producción entre los productores miembros del grupo; la comercialización de los productos; y la adquisición de insumos, cuando exista voluntad para ello de parte de los productores miembros del grupo. En muchos países estos grupos, con diferentes nombres y formas jurídicas, han demostrado ser una forma exitosa de contratación de los servicios de asistencia técnica para atender a los varios productores pertenecientes al grupo.

El GGRT es, como mecanismo operativo, el recurso más valioso en la organización de los productores que se benefician de equipos e infraestructura de RT para uso comunitario e

³³ En México y en el Perú, el costo de la red de distribución varía de 2,000 a 4,000 dólares por ha, dependiendo la superficie cubierta por la red y el tamaño y número de parcelas.

individual. Por lo tanto, su capacidad es fundamental para el éxito de proyectos que atienden a varios agricultores en un mismo territorio. Tal capacidad requiere un esfuerzo sistemático de motivación, capacitación, seguimiento y evaluación de los logros; para mostrar que la unión vale la pena.

El número de miembros en un GGRT es muy variado, dependiendo de factores como la disponibilidad de la fuente de agua; la cercanía entre las parcelas; la dimensión del área de cada productor; y especialmente la voluntad de compartir los mismos principios que justifican la creación del GGRT. Mas aun, en el caso de proyectos estatales que proveen a los productores con equipos de RT, la normativa de funcionamiento del GGRT debe ser cumplida estrictamente por todos sus miembros como condición necesaria para recibir los equipos y beneficiarse de la distribución del agua. El establecimiento de cuotas de mantenimiento de la infraestructura común que deben pagar los agricultores, es también una potestad del GGRT.

5.3 La administración de las fuentes de agua

En el Perú, el sistema de manejo del agua en la agricultura por parte de los actores privados, el tejido organizacional lo componen las Juntas de Usuarios, los Comités de Regantes y las Comisiones de Regantes. Como se refirió antes, dada la fragmentación de la propiedad de la tierra y la extensión de los sistemas de captación y conducción de agua para la agricultura, el número de Comisiones de Regantes es mucho más alto en la Sierra; seis veces más; aunque el área bajo riego es menos que la mitad que en la Costa.

Las instancias dependientes de la autoridad nacional juegan papel importante como rectores de la gestión de los recursos hídricos y en particular, el cumplimiento de los derechos de uso de agua. El papel de las Juntas, Comisiones y Comités, es determinante como medio para asegurar la vigilancia en el cumplimiento de los derechos de uso de agua y promover el RT como medio para crear desarrollo en el ámbito de sus territorios de influencia. El papel de los Comités de Regantes es de relevancia particular en la Sierra.

En México, el IMTA destaca que para el éxito de la transferencia de tecnología de riego; es indispensable la participación del productor cooperante y de las asociaciones de productores. Para fortalecer las organizaciones, el primer paso es realizar el diagnóstico de las funciones básicas de las asociaciones de usuarios para identificar las fortalezas y debilidades de la organización; recopilando información de gabinete, mediante pláticas, reuniones y entrevistas con los directivos de las asociaciones de usuarios.

Puede comprenderse que fortalecer la capacidad de estas organizaciones es fundamental para el éxito de programas comunitarios de riego presurizado. De allí que, tanto México como Perú han dedicado atención a desarrollar esta capacidad. Más aún en el caso de México, desarrollar dicha capacidad ha sido concurrente con el proceso de transferencia de funciones a las organizaciones de usuarios.

5.4 Los vínculos con el medio rural

Los territorios rurales son afortunadamente, hoy en día, mejor entendidos como el espacio en el que se articulan las actividades económicas y sociales vinculadas a la agricultura y otras relacionadas; siendo de particular importancia las relaciones de mercado con proveedores de insumos, equipos y servicios (RIMISP, 2012). Tales servicios son indispensables para atender las necesidades tecnológicas y de salud de los cultivos y el ganado, las reparaciones de maquinaria y equipos, incluyendo los de riego; los servicios administrativos; etc.

El trabajo de investigación de varios años en varios países de ALC, iniciado por RIMISP³⁴; y que continúa hoy en día, ha mostrado que los territorios rurales son dinámicos en sus variables e indicadores productivos, económicos, sociales y ambientales; es decir evolucionan y en forma diferenciada, cada uno de ellos. En el marco de dicha dinámica, cambian a partir de la interacción entre actores, incluyendo los agricultores y ganaderos, y los otros actores en el territorio; lo cual alienta el crecimiento de las economías locales. RIMISP destaca que las desigualdades socioeconómicas en ALC tienen un componente territorial, diferente y adicional a las desigualdades que se manifiestan entre personas, hogares y grupos sociales; y que dichas desigualdades territoriales deben ser tenidas muy en cuenta para la definición de medidas de política que en cada caso ayuden a superarlas.

En los territorios rurales la conectividad ha mostrado ser uno de los factores de más influencia en su desarrollo. Web (2015) citando a varios actores, destaca las ventajas de la cercanía y las desventajas del aislamiento³⁵. A partir de un estudio en varios distritos de la Sierra del Perú, el autor demuestra que, en el caso de varios territorios aislados, la conectividad (camino y medios de transporte) significó cambios sustantivos en la inversión privada; la creación de oportunidades laborales en el territorio; y menores horas y costos de transporte, factor determinante de la comercialización de los productos de la agricultura y de insumos para la agricultura.

Escobal y Torero (2000) destacan que una adecuada dotación de activos públicos y privados permite superar los efectos potencialmente negativos de una geografía adversa y que, en el caso del Perú, penaliza más a los pobladores de la Sierra³⁶. Sin embargo, esto significa que la influencia de la geografía surge por la dispereja disposición de infraestructura en el espacio territorial. La disponibilidad de infraestructura en el Perú, está limitada por la geografía, por lo que las regiones geográficas más adversas son las que tienen menor acceso a infraestructura pública. Y como resultado están más confinadas a economías locales y tienen serias limitaciones para acceder a mercados de más poder adquisitivo y más dinámicos.

³⁴ RIMISP. (2013) Territorios en Movimiento: Dinámicas Territoriales Rurales en América Latina. RIMISP – Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, Santiago de Chile

³⁵ Web, Richard (2013), Conectividad y Despegue Rural. LAMPADIA. Lima, Perú

³⁶ Escobal, Javier y Máximo Torero. 2000. ¿Cómo Enfrentar Una Geografía Adversa?: el rol de los activos públicos y privados. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE). Documento de trabajo No. 29. p.3. Lima,

Un grupo de actores importantes en el territorio rural, son las empresas privadas establecidas en las cabeceras de municipio, distrito o valle. Entre ellas se incluyen las que venden insumos, equipos y materiales; las que venden servicios productivos, reparaciones de equipos, servicios administrativos, etc. Están también las que ofrecen transporte, las que compran y procesan productos, etc. No es posible imaginar la agricultura tecnificada sin una fuerte relación con estos actores en los territorios rurales.

Lo antes expuesto plantea la importancia que en el fomento del RT se tenga muy en cuenta la naturaleza económica, social y política del territorio en el que se ubican los proyectos y las funciones que desempeñan las instancias públicas y privadas referidas a nivel del territorio.

5.5 La Visión integral para articular Riego Tecnificado y Territorios Rurales

El riego tecnificado (RT) ha mostrado ser en México y en el Perú y en muchos países, uno de los medios más efectivos para mejorar la productividad, la rentabilidad y la resiliencia a la inestabilidad climática a nivel de predio agrícola. Menos documentado es el hecho de que es una forma efectiva de contribuir al desarrollo en el territorio en el que los grupos de productores que adoptan el RT, tienen influencia, creando empleo y otros efectos multiplicadores positivos, dada la mayor intensidad de uso de los factores de producción.

Tales principios son respaldados por la experiencia sobre RT capitalizadas por el PSI, la cual ha generado muchas lecciones. La base conceptual para articular el RT y el desarrollo de los territorios rurales (TR), implica reconocer varios grupos de actores.

- Los Grupos de Gestión en Riego Tecnificado (GGRT), dentro de los cuales operan varios agricultores con sus parcelas;
- Las Comisiones de Usuarios (CU), instancias que a nivel de territorio participan en la gestión del uso sostenible de los recursos hídricos; y que apoyan a los GGRT;
- Las Juntas de Usuarios (JU) como instancias superiores en la organización de usuarios de agua y que han sido los gestores iniciales de los proyectos de riego incluidos en el Programa y que apoyarán a los respectivos GGRT en su ámbito.
- Los Gobiernos Regionales y Locales, una de cuyas funciones es el fomento del RT en su ámbito.
- Las empresas privadas (pudiendo ser de varias escalas) con las que los productores interactúan para obtener insumos, equipos y servicios y la comercialización de sus productos.

El efecto positivo en el territorio se da en varias formas. En primera instancia, por los vínculos que los proyectos tendrán en los territorios inmediatos; y por la implementación de los Planes y Programa de RT. Dichos planes y programas implican la asignación de mayores recursos para RT por parte de los gobiernos locales en sus presupuestos participativos y su Programa de Inversiones. Estos aportes desencadenarán inversiones privadas en RT a nivel regional.

En el marco de los objetivos del desarrollo territorial, lo anterior contribuirá a la generación de empleo para las poblaciones en los espacios referidos, debido a que los cultivos con riego tecnificado, especialmente los más rentables, requieren más mano de obra en diferentes categorías. Una de las relaciones a desarrollarse es con los técnicos que proveerán servicios de mantenimiento de los sistemas de riego y los que ofrecen servicios de asistencia técnica en cultivos y ganadería. Además, se crearán y/o dinamizarán las tiendas de venta de equipos, repuestos e insumos agropecuarios, las plantas de empaque, procesamiento y comercialización de los productos.

Si bien el anterior es el marco general de referencia para que el riego tecnificado tenga impacto a nivel territorial, la priorización de acciones deberá tomar muy en cuenta las condiciones de la agricultura familiar y el escenario local, regional y nacional. Al respecto, se debe considerar en cada caso, los cultivos y crianzas que aportan más alimentos nutritivos para la familia, especialmente los que fortalezcan el sistema inmunológico. Será importante también considerar los mercados inmediatos; aquellos productos que se pueden producir en condiciones más seguras; y que crean oportunidades de empleo a nivel local.

Tales consideraciones tendrían que ser tomadas en cuenta en la fase de elaboración de los expedientes técnicos de los proyectos a ser financiados; y, para la focalización de los requerimientos y modalidades de la asistencia técnica. Respecto a esto último, será de particular relevancia la participación de las mujeres en los núcleos familiares que integran los proyectos locales

6. POLÍTICA PÚBLICA Y COLABORACION INSTITUCIONAL

6. 1 Introducción

Este capítulo muestra que son muchas las políticas necesarias para generar bienes tecnológicos y mejor gobernanza, y crear un ambiente propicio para la innovación privada que contribuya a la gestión del agua en la agricultura. Mas aún, resulta claro que no está solamente en las manos de las instituciones de la agricultura, definir e implementar las políticas necesarias. Es necesaria la participación de otras instituciones, incluyendo las de investigación, educación, ambiente, tributación, comercio y financiamiento.

Lo anterior implica hacer cambios de tipo estratégico y operacional para establecer la base de la gobernanza para la gestión del agua y; en algunos casos; renovar las políticas o redefinirlas. Esto se plantea en las políticas específicas u operacionales; la mayor parte, de responsabilidad compartida entre varias instituciones.

El capítulo no intenta hacer una revisión de instrumentos o medidas de política específicas para la gestión del agua, lo cual escapa los alcances de este libro. Se trata más bien de hacer referencia a los diversos ámbitos en los que se requieren políticas públicas; y hacer referencia a la importancia de innovaciones en políticas, como parte de la gran responsabilidad del Estado de contribuir a un entorno adecuado.

En la definición de políticas, es importante señalar que la adecuada gestión del agua es una prioridad política que exige las orientaciones de la entidad rectora³⁷. Al respecto es fundamental la convocatoria e incidencia de la entidad rectora ante los entes responsables del presupuesto público, para la priorización de la asignación de recursos; lograr el compromiso de las otras instituciones que conforman el sistema nacional de gestión de los recursos hídricos (SNGRH); para comprometerse e involucrarse en la aplicación de las políticas; y la mejora de la gobernabilidad en cuencas y territorios.

En cuanto a las políticas específicas, muchas de éstas son de responsabilidad compartida e incluyen entre otras las de investigación; asistencia técnica; cultura del agua; calidad del agua; información; derechos de uso; sostenibilidad de acuíferos; infraestructura; recaudación y uso de la retribución económica; y prevención y gestión de conflictos.

A continuación, se ofrece una breve referencia a estas políticas, reconociendo que algunas tienen incidencia más allá de la agricultura. Con el fin de no abordar los temas en un contexto general, se ha considerado propio abordar las políticas, haciendo referencia a como están siendo definidas y aplicadas en México y Perú. Cada caso; aunque referido en forma breve, permite

³⁷ LA ANA en el caso del Perú y la CONAGUA en el caso de México

conocer aspectos de interés sobre varios aspectos, algunos poco incluidos en las agendas de políticas.

En cada política se hace referencia a algunos aspectos en cada país, y no es la intención hacer una crítica de las varias políticas, sino llamar la atención a algunos aspectos a tomar en cuenta. En cada política se incluye breves comentarios, respecto a cómo, desde el punto de vista del autor, algunas mejoras son deseables.

6.2 Política de Investigación

La generación de conocimiento es cada vez más necesaria, a partir de la experiencia en muchos países que realizan en forma exitosa la gestión del agua en la agricultura. La investigación requerida es extensa; y, como se ve a continuación, requiere la participación de varias instituciones.

En el caso de México, la política de investigación sobre el manejo del agua en la agricultura, cubre varios campos y la implementan el INIFAP, el IMTA y algunas universidades. La investigación, que desarrolla el INIFAP es en varios ámbitos de generación de conocimiento y tecnología: Para adaptación al cambio climático; la adopción de medios para la agricultura digital; para la reducción de la huella hídrica; para disminuir la contaminación del agua y el suelo; para incrementar la eficiencia de uso del agua; y reducir el consumo de la energía eléctrica usada para riego agrícola. Entre otras, se tiene las siguientes líneas de investigación: Identificar y evaluar cultivos tolerantes al déficit hídrico; diseñar y evaluar métodos de drenaje en zonas con alta precipitación y problemas de drenaje parcelario; diseñar y evaluar métodos de remediación de suelos y aguas; realizar estudios de fertirriego y nutrición vegetal y evaluar el impacto del uso del agua de mala calidad en los sistemas de riego; modelar sistemas de riego; diseñar y evaluar dispositivos de control y automatización de sistemas de riego; determinar consumos de agua de cultivos y su respuesta en diferentes condiciones de stress hídrico y realizar estudios de fisiología del estrés hídrico en agricultura protegida; y realizar estudios de diversas fuentes de energía renovable y optimizar el diseño agronómico e hidráulico de sistemas de riego y fuentes de abastecimiento.

En el Perú, la investigación para contribuir a generar conocimiento para la mejor gestión del agua en la agricultura también la desarrollan varias entidades. La Universidad Agraria La Molina, en colaboración con algunas universidades regionales desarrolla un programa de investigación en varios aspectos. Con la Universidad Jorge Basadre en Tacna, ha generado valiosa información sobre los acuíferos en el sur del Perú; y con la Universidad Pedro Ruiz Gallo (Lambayeque), han trabajado los temas de riego y drenaje en la zona desértica en el norte del país. En esta región es donde más se ha expandido la agricultura con riego presurizado, por parte de grandes empresas exportadoras. El Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA), cofinanciado con un préstamo

del Banco Mundial; ha apoyado varios proyectos de investigación estratégica y adaptativa, con participación de grupos de agricultores en aspectos como uso de sensores remotos, monitoreo del stress hídrico; efectividad de sistemas de riego por aspersión y goteo, fertiriego, etc. en café, arroz, cacao y papa.

Los desafíos futuros requieren políticas de investigación robustas; acompañadas por recursos del Estado; especialmente dirigidas a desarrollar tecnologías para la adaptación del cambio climático; medios de recuperación de calidad de suelos y agua; aspectos agronómico-ambientales en el manejo de las relaciones agua-suelo-planta; entre otros. La alianza con empresas privadas que proveen equipos para el riego; para cofinanciar la investigación, es un área que requiere más atención.

6.3 Política de Asistencia Técnica

La política de asistencia técnica para la agricultura irrigada suele estar subsumida en la política de asistencia técnica al agro en general; y es implementada por las entidades públicas del sector. El crecimiento del sector privado en la industria de equipos y materiales (plásticos, fertilizantes solubles y otros) ha convertido a estas empresas en el principal proveedor de asistencia técnica; dado su evidente interés. Bajo este sistema, muchos pequeños productores quedan al margen del servicio de asistencia técnica; con la excepción de aquellos atendidos por programas especiales.

En México el INIFAP, la Universidad de Chapingo, el Colegio de Postgraduados y el IMTA han implementado y transferido las tecnologías disponibles (producción, riego, drenaje, conservación de agua y suelo) a los productores cooperantes, asociaciones de productores y técnicos. Y en cuanto a la gestión comunitaria del agua, una vez que se aprueba el estudio de factibilidad para un proyecto, la CONAGUA licita la construcción de la infraestructura de riego, promueve la formación de las asociaciones civiles de usuarios, inicia la operación del Distrito de riego, y finalmente transfiere la operación a los usuarios y les provee de asistencia técnica.

En el Perú, la asistencia técnica en riego la aportan programas especiales como el PSI, AGRO RURAL y AGROIDEAS. En algunos casos dichos programas han colaborado con el Programa Sierra-Selva Exportadora para focalizar en productos con mayor rentabilidad. El Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA) ha venido colaborando con organizaciones de pequeños productores.

Si bien el avance en la participación de empresas privadas en la producción y mercadeo de equipos y materiales para el riego presurizado, es la punta de lanza que guía las innovaciones en el agro; al Estado le compete acompañar más de cerca este proceso, tomando en cuenta lo expuesto en este libro sobre el escenario de inestabilidad climática en el que se desarrollará la agricultura en los próximos años. La política de asistencia técnica para la gestión del agua en la

agricultura requiere, por lo tanto, cobrar más atención; tomando en cuenta la necesidad de conocimiento y capacidades en este campo.

6.4 Política de Infraestructura

La política en este campo parte del reconocimiento de que la participación del Estado es indispensable para disponer de reservorios y redes de distribución para asegurar el abastecimiento continuo de agua para hacer posible la agricultura en zonas donde la precipitación es escasa o insuficiente.

La inversión en grandes represas en México y Perú. desde la mitad del siglo pasado, representó una de las contribuciones más significativas para asegurar agua para la agricultura; amén de que, en varios casos, dichas represas sirven para la generación de energía eléctrica. Hay, en ambos casos represas muy grandes para uso múltiple, pero desde el punto de vista de proveer agua para la agricultura, destacan en Sinaloa, México, las represas López Mateos, Sanalona, Josefa Ortiz de Domínguez; y en el norte del Perú, las de Poechos, Tinajones y San Lorenzo. En ambos países se han construido en los últimos años muchas represas de mediana escala a nivel nacional.

Sin embargo, dados los requerimientos de inversión en grandes obras (muchas para generación de energía eléctrica; para lo cual ahora hay alternativas), y la experiencia sobre cómo se han distribuido los beneficios de tales inversiones; una política de infraestructura para asegurar el abastecimiento de agua para la agricultura; especialmente la de pequeña escala, está siendo analizada en México y Perú; y considera varios componentes: Reservorios comunitarios de mediana y pequeña escala; cosecha de agua; entubamiento de canales; protección de cuencas para reducir sedimentación en las lagunas y lagos represados³⁸; mecanismos de vigilancia y monitoreo para mejorar la seguridad de las presas; programas de mantenimiento de canales de distribución de agua; entre otros.

Sin duda, este será un cambio importante en la política pública. En el pasado el énfasis era en la obra física de gran magnitud; en la que la infraestructura gris era el componente básico de los costos. Las nuevas inversiones deberán incluir explícitamente la protección de microcuencas; la organización comunitaria, y otros aspectos que requieren desarrollo de capacidades locales.

³⁸ CONDESAN a través del Proyecto de Cooperación Técnica para el establecimiento de Infraestructura Verde para protección de los recursos hídricos en el Perú, apoya el fortalecimiento de los Gobiernos regionales para la priorización de la infraestructura natural en las carteras de inversiones para mejorar la Seguridad Hídrica; y ha logrado la movilización de financiamiento público en infraestructura, incluyendo este rubro en los presupuestos de los gobiernos locales.

6.5 Política de Información

Una política de información sobre el estado del clima; la disponibilidad de agua y el estado de los recursos hídricos, es indispensable, considerando que las varias entidades públicas y privadas, y los productores, requieren saber el entorno en el que cada quien desarrolla sus actividades; y las condiciones de riesgo.

En el caso de México una de las atribuciones de la CONAGUA es estudiar e informar, con el concurso de Consejos de Cuenca y Organismos, las condiciones de clima y la disponibilidad de agua en los sistemas regulados, incluyendo la disponibilidad en represas; los montos recomendables para el cobro de derechos de agua y tarifas de cuenca, incluyendo el cobro por extracción de aguas, descarga de aguas residuales y servicios ambientales vinculados con el agua y su gestión.

En el caso del Perú, la política de información sobre los recursos hídricos focaliza en la información hidrometeorológica, y se instrumenta desde la ANA y el SENAMHI, que asumen responsabilidad por el funcionamiento del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH) El sistema incluye seis subsistemas: i) Cantidad y calidad de los Recursos Hídricos, ii) Regulación del uso de agua y, iii) Portal de Recursos Hídricos, iv) Integración Hídrica, v) Integración Geográfica e vi) Integración de Estudios y Documentos.

La existencia de los sistemas de información para la gestión del agua, se ha extendido; sin embargo, es menos evidente el grado de aprovechamiento del contenido de dichos sistemas de información. El gran desafío en la política de información es superar el enfoque de informar especialmente sobre aspectos como escorrentías, estado de las presas, precipitación, temperaturas y otros aspectos relacionados al clima. Sigue habiendo necesidades para que los productores y otros actores estén mejor informados sobre tecnologías; costos de equipos; funcionalidad y acuerdos de los consejos de recursos hídricos; tarifas y otras disposiciones legales; etc. Uno de los mayores requerimientos de información es sobre condiciones localizadas de clima; aspecto en el que aún hay limitaciones.

El cambio tendría que darse en el papel del Estado para promover y facilitar información que estimule la interacción de grupos organizados de productores con otros actores en el marco de alianzas efectivas. Y también para que las organizaciones de usuarios, generen y difundan información de interés para los asociados; a través de los medios más idóneos.

6.6 Política de Educación y de Cultura del Agua

La mejor gestión del agua, incluyendo su manejo acucioso, el ahorro, y el cuidado de la calidad, demanda conocimientos de muchos aspectos técnicos y normativos y solidaridad de la sociedad. La educación por lo tanto juega un papel importante para crear las condiciones adecuadas. El tema es de particular relevancia entre los productores agropecuarios y las comunidades rurales y pueblos y ciudades en el vecindario rural.

Tanto México como Perú tienen programas educativos dirigidos a toda la población para el cuidado del agua. Dichos programas incluyen educación infantil (escolar), familiar, empresarial e institucional; y se usan medios alternativos; que enfatizan (pero no se limitan) el ahorro y el cuidado de la calidad del agua.

En México, a partir de década de los noventa, la CONAGUA implementó acciones en materia de cultura del agua y de educación formal y no formal, con diversos objetivos y aproximaciones. En forma similar, en el Perú la ANA viene desarrollando un programa intensivo que se inició en 2012 con el apoyo del Proyecto de Modernización de la Gestión de Recursos Hídricos (PMGRH). Estas iniciativas han focalizado en las zonas urbanas, siendo claro que los mayores retos especialmente para el ahorro de agua, están en cuanto a la escasez y calidad de agua para consumo humano.

Los comentarios que siguen se refieren a mejorar la cultura del agua para su uso en la agricultura; reconociendo que esta actividad productiva usa la mayor parte del recurso.

Sin duda que la motivación es el primer paso para que los agricultores se organicen y opten por aprender sobre su responsabilidad en el ahorro de agua y, por lo tanto; los beneficios del riego tecnificado. La asistencia técnica es el instrumento para extender el conocimiento y aprender las prácticas adecuadas. Sin embargo, la educación sobre el agua, para crear una cultura del agua debe llegar a todos los usuarios en la agricultura; para proteger la calidad, evitar el desperdicio y construir una actitud solidaria sobre la valoración del recurso más vital que nos da la naturaleza.

Se requiere que la cultura del agua incluya la concientización; que conlleve a que los productores interioricen que viven en una cuenca; entender de donde proviene el agua; reconocer que hay un ciclo hidrológico; y lo que implica -conducción, operación y mantenimiento de los sistemas, para tener el agua en sus domicilios o para el uso en las actividades productivas. Se requiere también reconocer que el agua tiene un valor económico, de modo que, para contar con ella, hay que pagar por el servicio; y asimismo, que su uso responsable requiere de la participación activa de todos los habitantes en la cuenca.

De lo expuesto se concluye que tener una política de Cultura del Agua entre los actores vinculados a la agricultura, es sumamente importante y que debe ocupar un espacio prioritario en las políticas públicas y que requiere la participación de varias dependencias a nivel nacional y en las cuencas.

6.7 Política de calidad y uso circular del agua

La protección de la calidad del agua es uno de los aspectos más importantes para la gestión adecuada del recurso, especialmente en cuanto a la normativa para la autorización de vertimientos y el reúso de aguas tratadas y su cumplimiento. Sin embargo, el cumplimiento de dichas disposiciones aún dista de lo deseable. El resultado es una creciente contaminación de todas las aguas, superficiales y en los acuíferos, incluyendo las aguas destinadas a su uso en la agricultura. También hay descuido en el manejo de las aguas que usa la agricultura; las cuales, en algunos casos, contaminan suelos y acuíferos, por inadecuado manejo de agroquímicos. Mejorar las condiciones de calidad del agua requiere la participación de instituciones con responsabilidad en varios aspectos; sin embargo, hay áreas grises y por lo tanto en algunos casos responsabilidades incumplidas.

Proteger y preservar la calidad del agua es compromiso en México y Perú. En el primer caso, según lo dispuesto en la LAN³⁹ la CONAGUA, a través del Comité Técnico de Normalización Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (COTEMARNAT); tiene a su cargo la elaboración de las Normas Mexicanas en materia de Análisis de Agua para aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas, las Normas Mexicanas de productos químicos utilizados en la potabilización del agua para uso y consumo humano y las Normas Mexicanas de Servicios, lo anterior para fomentar el uso sustentable del agua y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Y en el caso del Perú, las normas están incluidas en la ley de Recursos Hídricos (Ley 29338); la rectoría las ejerce la ANA; la vigilancia es responsabilidad de los gobiernos municipales; y las sanciones son responsabilidad del Tribunal del Agua. El Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM establece los niveles de concentración de los elementos, sustancias, parámetros físicos y químicos y biológicos, presentes en el agua en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos que no represente riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.

Un factor esencial que asegure la implementación efectiva de medidas para mejorar la calidad del agua, concierne a que se expanda la cobertura del monitoreo de efluentes. Esta es una tarea costosa considerando la gran cantidad de poblados, explotaciones mineras, agroindustrias, y otros usuarios, que descargan las aguas residuales en los cauces de los ríos. Comprometer a los referidos actores en las acciones de monitoreo es una forma de ampliar la cobertura y crear un mecanismo de autocontrol.

Ante la escasez de agua, la utilización de aguas residuales, luego del tratamiento adecuado, en la agricultura; es una alternativa que requiere más atención. Los avances tecnológicos para el tratamiento de aguas residuales, incluyendo equipos y procesos, y la experiencia en muchos

³⁹ Gobierno de México. LEY DE AGUAS NACIONALES (LAN). Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992' Última reforma publicada DOF 08-05-2023

casos debe ser aprovechada. Si las empresas contasen con los equipos para tratar el agua previamente a su vertimiento; esto podría reducir el vertido de agua residual. Además, la utilización del agua tratada, permite reservar el agua dulce fresca para otros usos más exigentes, como el consumo humano. La política en este campo, podría, por lo tanto, incluir incentivos para el tratamiento y reutilización de aguas.

En México y en el Perú hay un avance considerable en el reciclamiento de aguas en empresas en la industria. Numerosas empresas han invertido en equipos con la participación de empresas especializadas. El avance es bastante menos significativo en el tratamiento municipal especialmente en los pueblos rurales.

Las leyes sobre el cuidado de la calidad del agua pueden ser claras, pero su acatamiento demanda la responsabilidad de todos los actores que son usuarios del recurso, familias, productores, empresas (en distintos sectores) gobiernos municipales y entidades del Estado. Puede comprenderse que la implementación de esta política requiere necesariamente la participación de varias instituciones del Estado, la empresa privada y la sociedad civil. Es importante destacar que las políticas de otras instituciones pueden desempeñar un papel crucial para mejorar la calidad del agua; por ejemplo, las responsables de la salud y el medio ambiente.

6.8 Política de derechos de uso de agua (DUA)

El establecimiento de los derechos de uso de agua, es sin duda un tema complejo, en el que deben establecer normas para minimizar y de ser posible evitar los conflictos de interés. Al respecto son necesarias las definiciones sobre los derechos de uso primario, productivo y poblacional; las prioridades; las licencias para uso individual y de bloque (grupos de usuarios); los requisitos y procesos para obtener los derechos de uso; las obligaciones y derechos; las servidumbres; los derechos de las comunidades campesinas e indígenas; y las revocatorias de los derechos de uso. En el marco de estas consideraciones, lograr la cobertura nacional de los DUA es una tarea prioritaria para la aplicación de otras medidas de política.

En México, la constitución establece las normas para el derecho de uso al agua. La LAN establece que el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo a través de la CONAGUA; por medio de los organismos de cuenca. De igual manera, para la descarga de aguas residuales a cuerpos de agua nacionales es preciso contar con permiso expedido por la CONAGUA. Los títulos de concesión y asignación y los permisos de descarga se inscriben en el Registro Público de Derechos de Uso de Agua (REPDA). La computarización del sistema ha sido un avance sustantivo en los últimos años y permitió que (a diciembre de 2018) se tengan 508,803 títulos de aguas nacionales inscritos en el REPDA, que

representan un volumen concesionado anual de 88,840 millones de metros cúbicos de usos consuntivos y 182,513 millones de metros cúbicos de usos no consuntivos⁴⁰.

En el caso del Perú, uno de los aportes más importantes de los esfuerzos recientes, ha sido la metodología para la regularización de los derechos de uso en bloque, para grupos de usuarios de una misma fuente de agua. Este enfoque es congruente con la organización tradicional para la gestión del agua, especialmente en zonas de minifundio y prevalencia de consideraciones sociales entre los usuarios del agua. Reconociendo los avances logrados, es propio admitir que extender los DUA es una tarea compleja y costosa, especialmente cuando se trata de cubrir sistemas de uso de agua complejos en zonas alejadas en las que predomina el minifundio agrícola y la atomización de usuarios.

Con una visión de mediano plazo, es deseable ampliar el otorgamiento de derechos de uso de agua; pero también robustecer el compromiso de los beneficiarios en el marco de consideraciones sobre el uso racional y equitativo del agua, reconociendo las inestabilidades en la oferta y la demanda.

6.9 Política de sostenibilidad de acuíferos

La sostenibilidad de los acuíferos es fundamental para asegurar la disponibilidad del recurso para diversos usos; evidentemente por la cantidad que se usa en agricultura, es más importante para esta actividad. Sin embargo, en algunas cuencas son crecientes la sobreexplotación y la contaminación de acuíferos y sus consecuencias en deterioro de las aguas para uso humano y agrícola y los conflictos entre usuarios, a raíz del irrespeto de las normas.

Un avance importante en México es en la aplicación de parte del IMTA de técnicas de monitoreo satelital de acuíferos, lo cual permite estimar los balances en función de la explotación y recarga.

En el Perú la normativa faculta a la ANA a ejercer su rectoría en este campo, autorizando la exploración del agua subterránea; la autorización para perforaciones; el otorgamiento del derecho de uso de un determinado volumen del agua subterránea; e instalar y mantener piezómetros en cantidad y separación determinados. A lo anterior se suma mantener actualizado un inventario de pozos y otras fuentes de agua subterránea; promover la constitución de bloques de uso del agua subterránea que tenga por objeto el uso conjunto del agua superficial y subterránea, cuando así lo aconseje el mejor uso de los recursos de una misma zona, así como la recarga artificial de acuíferos. El Estado promueve la inversión privada para el uso colectivo del agua subterránea, así como la prestación de los servicios respectivos; y puede declarar Zonas de veda permanente o temporal para varios fines.

⁴⁰ “Tablero SINA: Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) / Volúmenes inscritos” <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=usosAgua>; “Tablero SINA: Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) / Títulos inscritos” <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=usosTitulos>

Las reglas en ambos países están bien definidas. La dificultad principal está en el irrespeto y en parte por la insuficiente disciplina y capacidad de las entidades de gobierno y organizaciones de usuarios para hacer respetar la ley.

6.10 Política de recaudación y uso de la retribución económica y las tarifas

Lograr una adecuada gestión del agua de parte del Estado requiere de una institución con capacidad para financiar adecuadamente sus actividades; contando con dos fuentes de recursos para tal fin. Los aportes del presupuesto público y la recaudación de la contribución económica que aportan los usuarios de agua.

La retribución económica por el uso del agua es el pago que en forma obligatoria deben abonar al Estado todos los usuarios de agua, como contraprestación por el uso del recurso, sea cual fuere su origen. Se fija por metro cúbico de agua utilizada cualquiera sea la forma del derecho de uso otorgado en función de criterios sociales, ambientales y económicos. La retribución económica también se aplica por el vertimiento de agua residual< en tal caso, el titular del derecho de uso efectúa por verter agua residual en un cuerpo de agua receptor; en función de la calidad y volumen del vertimiento; y no sustituye el cumplimiento de lo dispuesto en la Ley y en otras normas referidas a la protección del recurso.

La legislación nacional en México y Perú establece que los titulares de los derechos de uso de agua están obligados a contribuir al uso sostenible y eficiente del recurso por la vía de la retribución económica. A ello se suma el pago de tarifa por el servicio de distribución del agua en los usos sectoriales; tarifa por la utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor; y tarifa por monitoreo y gestión de uso de aguas subterráneas.

La cobranza de la retribución económica en la agricultura, y desde luego también en otros usos, implica que el Estado con dichos recursos financia acciones diversas que benefician a los usuarios. La rendición de cuentas del ente que recibe los recursos es usualmente una limitante para que los usuarios se sientan satisfechos al pagar los montos requeridos por el Estado.

6.11 Política de prevención y manejo de conflictos

Son señales de conflicto, las acciones que denotan tensiones de interés entre dos o más actores (individuales o colectivos) incluyendo miembros de la sociedad civil, empresas y entidades de gobierno (Sainz Santa María y Becerra Pérez, 2003)⁴¹.

⁴¹ Sainz Santa María y Becerra Pérez 2003. *Los conflictos por el agua en México* Gaceta Ecológica, núm. 67, abril-junio, 2003, pp. 61-68; identificaron como señales de conflicto, las acciones que denotan tensiones de interés entre dos o más actores (individuales o colectivos): quejas de usuarios, demandas o peticiones ante las autoridades competentes, manifestaciones públicas no violentas y manifestaciones violentas (bloqueos, toma de instalaciones, destrucción de infraestructura o ataques físicos entre comunidades o entre autoridades y usuarios). Cada una de

Los conflictos por el uso del agua son un aspecto acuciante. Surgen, en la mayor parte de los casos, por el irrespeto de los usuarios del agua u otros actores, a las normas en relación a los derechos de uso. Algunos tienen que ver con el robo de agua en canales; la extracción desmedida y no autorizada de aguas en pozos que agotan acuíferos al que tienen acceso varios productores; por la contaminación de aguas superficiales y subterráneas; y por la construcción de vías de comunicación y embalses, que alteran las cuencas e interrumpen los flujos naturales del agua. Los conflictos se agravan en épocas de estiaje y, en muchos casos, las malas condiciones de la infraestructura común para la conducción del agua y su desperdicio, agravan la situación.

Puede anticiparse que, ante la inestabilidad climática; la creciente urbanización; la mayor demanda por agua para su uso en la agricultura y el consumo poblacional urbano, los resultantes déficits de agua y deterioro de su calidad, los conflictos por el agua van a aumentar.

Tanto en México como en el Perú, se viene fortaleciendo la capacidad institucional para el manejo de conflictos por el agua. En México, la LAN, establece que una de las atribuciones de la CONAGUA es analizar, conciliar y resolver con el concurso de las partes que correspondan, los problemas y conflictos derivados de la explotación, aprovechamiento o conservación de las aguas nacionales entre los usos y usuarios. También se da competencia a los Organismos de Cuenca de la CONAGUA, así como a sus Consejos de Cuenca⁴² y señala que existen diversas áreas institucionales que pueden encargarse de los conflictos por el agua. La Subdirección General de Administración del Agua y la Subdirección General Jurídica cuentan con atribuciones para “ejercer su autoridad para resolver asuntos que hayan generado conflictos sociales”.

En el Perú, la ANA crea en el 2014 la Unidad de Prevención y Gestión de Conflictos (UPGC), con el propósito de identificar situaciones y gestionar soluciones a conflictos relacionados a los recursos hídricos. La UPGC dispone de un Protocolo que le ha permitido tener las pautas para la identificación, prevención y manejo de los conflictos hídricos⁴². Un aspecto importante es establecer espacios de diálogo para articular acciones de prevención y manejo y seguimiento de los procesos hasta la solución del conflicto.

La política en este campo, en refuerzo a la institucionalidad creada, requiere la asignación adecuada de recursos para desarrollar acciones de información, capacitación y construcción de solidaridad a nivel de territorios, lo cual contribuya a reducir conflictos entre los múltiples usuarios de agua y otros actores, que, sin ser usuarios, son parte de los conflictos.

estas acciones es identificada como señal de conflicto, si bien las primeras son institucionales y las siguientes emplean otros recursos de negociación y representan un mayor grado de conflictividad

⁴² ANA. 2014. Unidad de Prevención y Gestión de Conflictos. Protocolo para la Prevención y Gestión de Conflictos Sociales Vinculados con los Recursos Hídricos. Lima, Perú, Mayo 2014

7. PRIORIZACION DE INVERSIONES PÚBLICAS

7.1 Introducción

Este capítulo está basado en la experiencia del PSI en el Perú, en particular en la elaboración del Programa de inversión cofinanciado con el Banco Mundial, para prestar apoyo a 130 grupos de productores organizados en Grupos de Gestión de Riego Tecnificado⁴³. La metodología referida fue usada por el PSI para estructurar la cartera de proyectos del referido Programa⁴⁴.

Los empresarios del agro saben cómo hacer las innovaciones para la buena gestión del agua y esperan que el Estado cree las condiciones adecuadas para la inversión privada. En el caso de los productores de pequeña escala y mayores limitaciones de capacidad de gestión y recursos económicos, el papel del Estado es ofrecer un apoyo directo. Un dilema en la materialización del apoyo del Estado a este segmento, para la adecuada gestión del agua, es la identificación de grupos de productores con las calificaciones necesarias para que los recursos del Estado cumplan la función social.

7.2 Lineamientos Generales

Los varios instrumentos de política de Estado en relación a la agricultura y su desarrollo, destacan las siguientes consideraciones o lineamientos generales para las intervenciones estatales en apoyo a los agricultores: Seguir el marco normativo de la política para la agricultura familiar; considerar los lineamientos de la política nacional de riego; dar atención a los territorios de mayor pobreza en el medio rural, en los que la agricultura es la actividad principal y donde se desarrolla la minería, y por lo tanto hay posibilidades de mercado para productos de la agricultura; y donde los Gobiernos Locales captan recursos del Canon Minero; considerar las zonas en las que la disponibilidad de agua es limitada; y el actual uso ineficiente; lo cual justifica intervenciones para mejorar la situación; dar atención especial a las condiciones de clima inestables y estacionales, que significan riesgos para los productores. Además, las inversiones del Estado y las que apoye el Estado en relación al RT, deben ceñirse a la Ley de Riego Tecnificado

Estos lineamientos generales implican que se establezcan criterios y parámetros de referencia para priorizar proyectos de riego tecnificado que presenten los grupos de productores, para ser apoyados por el Estado. Se entiende por priorizar el hecho de seleccionar para apoyo aquellas

⁴³ Pomareda, Carlos, 2020. Riego Tecnificado y Desarrollo Territorial: Marco Conceptual y Metodología para la Priorización y Elaboración de Proyectos y Escalamiento. Informe de Consultoría presentado al PSI y el Banco Mundial, Lima, julio 2020

⁴⁴ En la cartera de proyectos; cada uno tiene un rango de 20 a 60 productores; y cada productor tiene en promedio un área de 1.5 hectáreas

propuestas de proyectos que más se acercan a los lineamientos arriba referidos; e ir gradualmente dando el apoyo a otras y así sucesivamente.

7.3 Criterios de priorización

Es importante aclarar que los criterios para priorización que se presentan a continuación, no sustituyen a las normas técnicas y administrativas que el PSI define para identificar proyectos de RT. Dichas normas pueden, por ejemplo, requerir que el área promedio de las chacras de los miembros del GGRT, no exceda las dos hectáreas; que el GGRT esté formalmente constituido; que todos sus miembros estén al día en sus pagos de tarifas en su respectiva Junta de Usuarios; que todos los miembros estén de acuerdo en los compromisos que adquieren como grupo; que pertenezcan y estén acreditados como miembros del bloque de riego; que el monto de la inversión financiable no exceda un monto determinado; etc.

Es importante anotar que los parámetros usados en cada criterio fueron definidos, en consulta con el equipo técnico del PSI.

La sugerencia que se hace como parte de esta metodología, es que las Juntas de Usuarios de Agua (JUA) promuevan y faciliten la elaboración de las propuestas de proyectos, a solicitud de los grupos de agricultores. Las JUA pueden también desempeñar un papel importante ayudando a los grupos de productores interesados en constituirse como GGRT y cumplir los requisitos técnicos y administrativos especificados por el PSI.

Es necesario aclarar a las JU y los GGRT, que el hecho de presentar un proyecto no constituye una obligación de que reciba financiamiento del PSI. Es decir, la JUA actúa como un facilitador en la generación de propuestas de los GGRT y no tendría por qué asumir compromisos con el GGRT cuyo proyecto se elabora y presenta al PSI para su posible el financiamiento.

El uso de criterios y parámetros para la priorización de proyectos, tiene tres propósitos: Estructurar una cartera de proyectos alineados con las políticas nacionales; que se seleccionen los proyectos con mejores calificaciones para ser viables técnica y en forma sostenible; y dar preferencia en la elaboración del expediente técnico y en la implementación, a aquellos proyectos mejor calificados (con mayor puntaje de acuerdo a los criterios). Desde luego que el PSI podría, luego de lograr una primera cartera de proyectos; si lo considera necesario, convocar a la JUA a presentar más proyectos. La ventaja de este método, sobre el de priorización de JUA, es que la cartera del Programa es estructurada por proyectos de GGRT y por lo tanto son ellos los que deben calificarse.

Los criterios y parámetros para calificar los proyectos de los GGRT han sido usados por el PSI, se presentan a continuación. Con fines ilustrativos de la viabilidad de aplicar la metodología propuesta, el PSI ha elaborado una base de datos necesarios para estimar los parámetros y ha aplicado la metodología, considerando algunas muy pocas limitaciones de información subsanables en el futuro inmediato.

Ubicación por región: La consideración de regiones geográficas ha tenido un peso importante para apoyar el RT considerando las brechas existentes y otros factores. En la Sierra es donde hay más dependencia solo de la precipitación pluvial; donde puede anticiparse que el RT tenga más impacto en la productividad de la tierra; es la región donde es mayor la brecha de riego tecnificado en relación al área total regada; y ha sido la menos atendida hasta ahora en general aun si se toma en cuenta los aportes del PSI Sierra. Por lo tanto, se sugiere: Para los GGRT en los distritos en la región de la Sierra, asignar 10 puntos; para las de la Selva, 8 puntos; y las de la Costa, 6 puntos.

Condiciones de pobreza: Al respecto es importante anotar que el Programa apoya productores que no se ubican en el segmento de agricultura de subsistencia; pero que (como se explicó antes) generará oportunidades de empleo para la población en el territorio, entre ellos los productores de subsistencia y miembros de sus familias; contribuyendo así a superar condiciones de pobreza: Si el GGRT está ubicado en un distrito de alta pobreza, recibe 10 puntos; si está en un distrito de pobreza media, 7 puntos; y si está en un distrito de baja pobreza, 5 puntos.

Vulnerabilidad climática. Al respecto son varios posibles criterios. Se sugiere dar más prioridad a proyectos en zonas más expuestas a periodos prolongados de estiaje y menor precipitación total. Los proyectos en zonas con menos de 400 mm/año y menos de 20 días de lluvia, recibirán 5 puntos adicionales; y los más expuestos a heladas, otros 5 puntos adicionales. Al respecto debe recordarse que los mayores daños de las heladas se dan cuando las plantas tienen elevado stress hídrico. En la aplicación de la metodología solo se utilizó el dato de precipitación anual.

Pertenencia a un distrito que recibe Canon Minero⁴⁵. La minería en la sierra es una fuente importante de empleo y por lo tanto generación de ingresos, lo cual implica la posibilidad de un mercado local para los alimentos que se produzcan. Por otro lado, la pertenencia a un distrito que recibe Canon Minero, aumenta la posibilidad de contar con financiamiento a los Gobiernos Locales para otros proyectos; y por lo tanto lograr el escalamiento del RT. Al respecto se sugiere dar un puntaje adicional de 5 puntos a los GGRT que se ubican en estos distritos. Luego de que se elaboró la primera versión de este documento; y contando con información generada por el PSI, se ha podido constatar que, en varios distritos, el Canon Gasífero es considerable y en algunos casos bastante mayor que el Canon Minero. Por lo tanto, se recomienda al PSI valorar la opción de uso de dichos recursos para incluir en el parámetro y modificar el parámetro de 5 puntos sugerido, para tomar en cuenta más bien, el monto total disponible y establecer un rango.

Pertenencia a Comisiones de Usuarios: La presencia de más miembros en una Comisión de Usuarios es el reflejo de la fragmentación de los sistemas de riego y de la propiedad de la tierra; y posiblemente sean Comisiones con menor capacidad de gestión (y, por lo tanto, buenos candidatos para el apoyo del Programa. Por lo tanto, se sugiere que, si el GGRT pertenece a una

⁴⁵ El Canon es la retribución económica que pagan las empresas por el derecho de explotación de yacimientos mineros, petrolíferos o gasíferos. El monto recaudado en un distrito se distribuye en el municipio del distrito (Gobierno Local) en la región (Gobierno Regional) y a nivel nacional.

JU que tiene veinte o más miembros, se le asignen 10 puntos; y las que tienen menos de 20, 7 puntos.

Número de beneficiarios: Un aspecto importante para la ejecución del Programa será la efectividad de costos, de modo que la atención a GGRT con pocos miembros eleva el costo de asistencia técnica por agricultor. Además, la viabilidad de negocios basados en la consolidación de la producción y comercialización de algunos productos como hortalizas, requiere el aporte de varios productores que pueden sembrar en forma escalonada. Por otro lado, la compra de insumos para varios productores durante la fase de producción, podrá permitirles bajar los costos unitarios por quintal, o por galón, por ejemplo. Por lo tanto, se sugiere que los proyectos que tienen más de 30 beneficiarios, se les asigne 10 puntos; los que tienen menos de 30 y más de 15, 8 puntos; y los que tienen menos de 15 beneficiarios, 3 puntos.

Área por beneficiario: El Programa tiene objetivos de mejorar la tecnificación del riego y fomentar proyectos exitosos entre muchos productores. El éxito de un proyecto depende en gran parte, de la capacidad de manejo del agricultor; por lo tanto, cuanto mayor es el área, mayores serán las exigencias, dependiendo del cultivo. Por ejemplo, pueden considerarse equivalentes en exigencias 0.25 hectáreas de orégano con riego de microaspersión; 0.5 hectáreas de paltas con riego por goteo y fertirriego; y 1 hectárea de pastos con riego por aspersión. Lograr que más productores se beneficien del RT será un factor importante en el impacto social del Programa. Con estas consideraciones se sugiere los siguientes puntajes: Área de RT de menos de 0.5 Ha/beneficiario, 10 puntos; área de 0.5 a 1 Ha/beneficiario, 8 puntos; área de 1 a 2 hectáreas/beneficiario, 6 puntos y área promedio de más de 2 ha/beneficiario 5 puntos. Este criterio puede modificarse o someterse a ajustes en función de los cultivos y sistema de riego, y su consecuente demanda de recursos y manejo.

Variabilidad del área por beneficiario dentro del GGRT. Este criterio toma en cuenta que las consideraciones de equidad dentro de cada GGRT son muy importantes, de modo que hay que evitar que dentro del grupo algunos productores reciban equipos para extensiones considerables y otros reciban para áreas muy pequeñas. Se sugiere por lo tanto que proyectos con parcelas cuya desviación estándar del área de equipamiento, de menos del doble del promedio (es decir, de área más homogénea entre todas las parcelas), recibirán 10 puntos y los de más del doble, recibirán solo 5 puntos.

Proporción de costos del proyecto para obras comunes y sistemas parcelarios. Bajo este criterio deben tener prioridad los proyectos que destinan más recursos a obras que benefician más al grupo, que, a los productores individuales miembros del grupo, considerando fundamentalmente que lo primero es para asegurar la disponibilidad de agua y su buen manejo común. Respecto a un parámetro al respecto, se sugiere que los proyectos cuyas obras comunes representan más del 50 por ciento reciban 10 puntos y los que destinan una cantidad menor, 7 puntos.

Aporte del GGRT. El aporte económico del GGRT para financiamiento del proyecto, es un reflejo de su interés y voluntad para iniciar un esfuerzo colectivo y recibir beneficios individuales. Proyectos con aporte porcentual mayor que el requerido como tope superior del especificado en las normas del PSI (Reglamento de la Ley 28585), recibirían cinco puntos adicionales a los que no cumplen este criterio. La posibilidad de que se presente el aporte adicional se determinará a nivel de expediente técnico. Al respecto es importante anotar que de acuerdo al artículo 12b del Reglamento de la Ley 28585, “están excluidos...los proyectos...cuyo monto de incentivo a nivel parcelario por productor agrario exceda las cinco (5) Unidades Impositivas Tributarias (UIT)⁴⁶ en la costa, o diez (10) UIT en la sierra y selva. En tal sentido, el GGRT tendría un “aporte porcentual mayor que el requerido como tope superior” solo en el caso en el que participe con grandes áreas por beneficiario (en promedio 5 ha en Sierra y 3 ha en Costa).

7.4 Comentarios finales en relación a la priorización

A continuación, unos comentarios respecto a la metodología y su aplicación

- El piso y techo en cuanto al monto de la inversión total resultante de la aplicación de estos criterios; y el tiempo requerido para elaborar la cartera, depende del esfuerzo que se asigne a esta tarea; tanto de parte de las JU y unidades descentralizadas del PSI para gestar las propuestas; como de las instancias centrales del PSI para realizar la priorización.
- La restricción de financiar hasta 750 UIT (S/3'225,000) por proyecto podría revisarse, a fin de tener algo más de flexibilidad en relación al monto total a financiar para cada proyecto, a la luz de la aplicación de los criterios expuestos, en particular la inversión en obras comunes vs individuales; el número de productores; el costo de los diferentes sistemas de riego; el porcentaje de la contribución del GGRT, etc. Al respecto es importante anotar que la restricción de 750 UIT se propuso en principio para facilitar la formulación de estudios de pre inversión bajo la modalidad “Ficha Simplificada” de acuerdo al Invierte.pe en la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones).
- Es necesario mantener todos los criterios para la priorización a fin de que la cartera de proyectos a ser apoyados se ciña al marco de políticas vigentes. Sin embargo, los parámetros propuestos son indicativos y en el futuro deben perfeccionarse mediante un trabajo grupal del Equipo con responsabilidad por la elaboración de los proyectos.
- La aplicación de estos criterios ha sido factible, porque la mayor parte de la información existe. Se ha recomendado al PSI elaborar un instructivo para las unidades a nivel central y descentralizado del PSI; y de las JU y; construir un sistema con una buena base de datos; a fin de

⁴⁶ En el Perú, la Unidad Impositiva Tributaria (UIT) es el valor en soles establecido por el Estado para determinar impuestos, infracciones, multas y otros aspectos tributarios. Algunos montos se expresan en cantidades (5 UIT) o porcentajes (20% UIT). En 2023, el valor de una UIT asciende a 4,950 soles (1,380 US Dólares aproximadamente).

recibir de las JUA proyectos que reúnan las condiciones técnicas y de potencial para su sostenibilidad; y que faciliten la priorización de parte del PSI, aplicando los criterios expuestos.

La primera aplicación de la metodología fue a la cartera preliminar de 103 (del total de 130 proyectos). Estimando los parámetros para los indicadores sugeridos y poniendo un piso de 60 puntos, los proyectos en la cartera alcanzaron un máximo de 78 puntos, un mínimo de 53 y un promedio de 67 puntos; y se distribuyen en la siguiente forma: 36 proyectos con más de 70 puntos; 59 proyectos con un puntaje entre 60 y 69 puntos y 8 proyectos con 50 a 59 puntos. Los resultados ilustran que la cartera actual de proyectos cumple en forma muy apropiada los lineamientos de política para apoyarlos con recursos del Programa.

La priorización para asignar recursos estatales en el manejo de la política pública es una tarea compleja sujeta a la crítica y el inconformismo. La metodología aquí propuesta es imperfecta, tanto por los indicadores usados como por los parámetros determinados para cada indicador. Sin embargo, ambos son perfectibles; y en todo caso, permiten superar parcialmente las decisiones de asignación de recursos del Estado por medios menos ortodoxos y que pueden ser usados para favores políticos o de otro tipo.

8. EXTENSION DEL CONOCIMIENTO EN AMÉRICA LATINA

Lo aprendido durante varios años en los dos países en los que se sustentan las experiencias analizadas, es posible extenderlo a nivel hemisférico. Las innovaciones en diversos campos; el marco normativo; los criterios de priorización para la asignación de recursos; y las políticas brevemente analizadas representan un aporte para otros países.

La consideración de este aporte por parte de otros países es deseable, a la luz de la evidencia de la crisis del agua; y de las necesidades de manejar eficientemente este recurso en la agricultura. Al respecto, en los países con importante dotación de agua de lluvia en forma estacional, se desarrolla la agricultura de secano solamente en la época de lluvias; con una clara subutilización de la tierra en el resto del año. Más aún, dentro de la misma época de lluvias, hay inestabilidades crecientes y prolongados periodos de sequía; cuando es posible aplicar riego suplementario.

La cooperación interamericana ofrece los medios para extender y aplicar el conocimiento generado, en estos dos países y en otros no incluidos en el libro. Con el fin de hacer más efectiva la cooperación se requiere redoblar la participación de los organismos internacionales como la CEPAL, la FAO, el IICA, el BID, el Banco Mundial, la CAF y el BCIE. Cada una de ellas tiene mucho que aportar, pero requieren trabajar en sinergia, según sus funciones.

8.1 Las experiencias institucionales: Oportunidades para la cooperación

Todas las instituciones arriba referidas tienen una larga trayectoria, algunas a nivel global y otras solo en AL; las cuales se resumen a continuación. Este resumen identifica aspectos en cada institución que son seleccionados con el fin de dar cabida a las propuestas en la próxima sección, para trabajar en sinergia. Evidentemente hay varias otras capacidades en cada organismo; las cuales no se relevan en estas notas.

El IICA tuvo entre los años 1970 y 1980 una muy destacada influencia en la gestión del agua en la agricultura; desarrollando un programa hemisférico de apoyo a los países en la planificación y tecnificación de la agricultura bajo riego. Son ampliamente reconocidas la asistencia técnica y la capacitación en Brasil, Argentina, Perú y otros países. Entre 2007 y 2012 desarrolló acciones de capacitación y elaboró una propuesta para la cooperación México-Centroamérica en gestión del agua en la agricultura.

Entre 2012 y 2013 con la colaboración del IMTA y la SAGARPA, desarrolló un efectivo programa colaborativo en Centroamérica y República Dominicana que permitió la capacitación en México y en los países de la región, de 120 técnicos vinculados a las instituciones con responsabilidad en la agricultura bajo riego. La colaboración permitió también que en cada país se generasen

propuestas de política y planes de acción para impulsar el riego y drenaje en la agricultura⁴⁷. En la referida publicación se destaca la importancia de la colaboración internacional.

En el marco de la JIA 2013, el IICA elaboró el “Programa Hemisférico de Cooperación Técnica para la Gestión Integrada del Agua en la Agricultura”, con cuatro componentes: Fortalecimiento y desarrollo de capacidades en gobernabilidad del agua para la agricultura; sustentabilidad de la agricultura mediante la gestión integrada de recursos hídricos; fortalecimiento de las capacidades en innovación para mejorar la “productividad del agua” en la agricultura; y mejoramiento del conocimiento de base y apoyo en los procesos de pre-inversión e inversión en riego y drenaje.

Adicionalmente, en el marco del documento de la JIA 2013, se elaboró la propuesta de “Innovación y gestión del agua para el desarrollo sostenible en la agricultura”, que se presentó a la JIA 2015 en México y “Agua para la agricultura de las Américas” (2017), en que se recomienda *“incrementar la superficie irrigada y la eficiencia del agua agrícola, aumentando la productividad”*; y se hizo un listado de los principales casos de éxito de proyectos hídricos impulsados por el IICA.

El IICA tiene un papel proactivo sobre el tema del agua en la agricultura. En el Octavo Foro Mundial del Agua realizado en marzo del 2018 en Brasilia, promovió la sesión “Agua para la seguridad alimentaria y el desarrollo rural en las Américas, cuestiones actuales y oportunidades”, En el “IV Diálogos del Agua-América Latina-España”, celebrado en octubre del 2018 en Madrid, promovido por la CAF y el Gobierno de España, el IICA participó en la presentación del tema “La innovación y el reto de la productividad del sector agrícola”, en que se abordaron las políticas para el fomento de la innovación del agua en la agricultura de América Latina, necesarias para paliar las grandes pérdidas debido al impacto del cambio climático.

En el marco de la actual colaboración con México, el IICA está ejecutando el Proyecto Vitrina Tecnológica para la Difusión de un Modelo de Gestión Hídrica para el Desarrollo Sostenible del Semiárido Mexicano (VT-GH-DSSM). El objetivo fortalecer capacidades públicas y privadas en materia de gestión hídrica en zonas semiáridas, mediante el establecimiento y operación de una plataforma tecnológica sobre alternativas de captación de agua pluvial y su uso eficiente para la producción de alimentos y consumo humano, que fomenten la seguridad alimentaria y la resiliencia ante el cambio climático, replicable en otras regiones de México y en otros países de América Latina y el Caribe.

La **FAO** ha tenido un importante papel en América Latina y en otros países, en la generación y transferencia de conocimiento sobre agricultura bajo riego; especialmente en la agricultura familiar. Para tal fin, tiene numerosas publicaciones técnicas y videos de interés. Además. El Centro de Inversiones de la FAO trabaja en estrecha colaboración con el Banco Mundial en la elaboración de proyectos en este campo.

⁴⁷ IICA, 2013. *El potencial para la agricultura bajo riego en Centroamérica y República Dominicana*. IICA, Coronado Costa Rica.

Uno de sus aportes más importantes de la FAO es el programa que mejora la gobernanza del agua para un uso más eficiente, transparente y equitativo del agua para la agricultura. Aborda la competencia por el agua entre diversos sectores, a través del vínculo agua-alimentos-energía, basándose en el diálogo multisectorial sobre políticas y la labor para la resolución de conflictos. El programa de gobernanza de las aguas subterráneas se centra en la aplicación de políticas y directrices institucionales diseñadas a nivel local, nacional y transfronterizo con el objetivo es promover las mejores prácticas en materia de gobernanza de las aguas subterráneas como forma de lograr una gestión sostenible de estos recursos.

AQUASTAT es el sistema de información global de la FAO sobre agua en la agricultura. Recopila, analiza y proporciona acceso gratuito a más de 180 variables e indicadores por país, desde 1960. Su finalidad es ofrecer a los usuarios interesados en el análisis nacional, regional y mundial (Ej. políticos, autoridades e investigadores) la información disponible más precisa, fiable, coherente y actual sobre los recursos hídricos y la gestión del agua en la agricultura. Todos los documentos de AQUASTAT están disponibles en la página web de la FAO

La **CEPAL**, por su parte, es la institución que, en América Latina, desde hace muchos años, ha relevado la importancia de la gestión de recursos hídricos. La CEPAL ha destacado que entre las principales limitantes para tal fin se tiene: Insuficiente fuerza política; dispersión de instituciones; arcos regulatorios subóptimos, e insuficiente capacidad de fiscalización (Saravia, 2022)⁴⁸

Sus documentos de referencia están basados en serias investigaciones; sus foros de debate han incluido técnicos y dirigentes políticos; y sus pronunciamientos han tenido influencia en decisiones de política para la mejor gestión del agua y de los recursos hídricos en general.

La propuesta de la CEPAL para la transición hídrica se sustenta en cuatro pilares: Garantizar el derecho humano al agua y saneamiento, sin dejar a nadie atrás; Acceso equitativo y asequible a servicios de agua y saneamiento para erradicar la pobreza hídrica; revertir las externalidades negativas (conflictos, contaminación y sobre-explotación); y promover la economía circular a través de la cadena de valor del agua. Sobre el cómo lograrlo, la CEPAL destaca la importancia de la adecuada gobernanza, fortaleciendo las autoridades de agua y organismos de cuenca y mejorando la articulación entre usuarios y actores proveedores de servicios. Y para la adecuada gestión: Establecer prioridades de uso del agua; definir cargos por asignación; multas por impactos negativos; fijar tarifas sociales; Impulsar incentivos a la inversión privada basada en principios de circularidad, resiliencia, y desacople entre extracción y producción; y promoción del almacenamiento natural (Saravia, 2021)

Por su parte el **BID**, en el marco de su estrategia para el desarrollo sostenible; ha financiado proyectos en casi todos los países de América Latina. Los proyectos financiados incluyen la

⁴⁸ Saravia, Silvia, 2022 Panorama de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe, y propuesta de una transición hídrica sostenible e inclusiva. CEPAL, Unidad de Agua y Energía, División de Recursos Naturales, CEPAL27 de octubre de 2022 silvia.saravia@cepal.org Santiago de Chile, Chile

construcción de represas; sistemas de abastecimiento de agua para uso agrícola y apoyo para mejorar la gobernanza del agua en la agricultura.

Entre sus instrumentos financieros se tiene *AquaFund* es un fondo capitalizado con fondos del BID y con contribuciones de donantes y apoya acciones en todos los países de América Latina y el Caribe en los que el BID se encuentra presente. Se ocupa de las necesidades de agua y saneamiento tanto en las áreas rurales como en las urbanas. El Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe (FECASALC) es una iniciativa que surge de la alianza entre España y el BID. El Fondo incide de manera especial en las zonas rurales y periurbanas por ser donde se concentran las poblaciones con mayores niveles de pobreza. Los Fondos de Agua son un modelo innovador de conservación a largo plazo que opera a través de inversiones que se concentran en un solo fondo y los recursos generados se asignan a preservar las tierras esenciales cuenca arriba, a través de acciones de conservación.

El Banco Mundial ha hecho importantes aportes conceptuales y metodológicos para el diseño y ejecución de proyectos de agua en la agricultura y el saneamiento urbano; y ha financiado y ejecutado numerosos proyectos en América Latina y el resto del mundo.

El Banco destaca en su estrategia para orientar una eficaz adaptación al cambio climático, las actividades deben reflejar la importancia de la gestión hídrica a la hora de reducir la vulnerabilidad y crear resiliencia climática, priorizando entre otras las siguientes medidas: Promover inversiones y soluciones que incorporen la gestión de la “infraestructura natural” — los servicios ecosistémicos proporcionados por cuencas y litorales saludables— y sus beneficios para un desarrollo resiliente al clima de los sectores de la energía y de los alimentos, y apoyar acciones en mayor escala para generar resiliencia climática combinando la gestión de cuencas, la infraestructura sostenible, y el empoderamiento y el aprendizaje a través de instituciones flexibles.

Mediante la vinculación del conocimiento mundial con la experiencia operacional, el Banco aplica en otras partes del mundo las enseñanzas y las buenas prácticas que han ido surgiendo en un país o región. El Banco ayuda a los gobiernos a mejorar sus sistemas de seguimiento y evaluación, a fin de aumentar la transparencia y la rendición de cuentas, e informar sobre los resultados y avances.

El **FIDA** (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola) es la institución financiera internacional reconocida por su apoyo a la agricultura y el desarrollo del medio rural a nivel global. El FIDA ha trabajado en la gestión del agua de lluvia y el riego, y ha acumulado importantes conocimientos técnicos sobre la construcción de la infraestructura física adecuada, junto con el desarrollo organizativo e institucional conexo. El Fondo reconoce que la buena gobernanza y el fomento de la capacidad son esenciales para lograr que las inversiones vinculadas a la infraestructura hídrica efectivamente favorezcan a los beneficiarios previstos.

El FIDA financia las inversiones que posibilitan la creación de nuevos mecanismos de riego comunitario, y/o rehabilitan o mejoran mecanismos existentes, generan un impacto beneficioso

y sostenible tanto directo como indirecto en el medio rural. El programa del FIDA para la ampliación de escala en la gestión del agua para uso agrícola, se lleva adelante mediante un enfoque de planificación integrada de los recursos hídricos. El programa incluye financiamiento de microsistemas pertenecientes a una familia; y sistemas de riego de pequeña y mediana escala pertenecientes a grupos y gestionados por un grupo; con apoyo al acceso a mercados en ambos casos.

La **CAF** (banco de desarrollo de América Latina) financia proyectos nacionales y locales para generar soluciones hídricas ante la creciente demanda e inestabilidad climática. Ante esta realidad, la CAF dispuso recientemente (2022) una inversión, por 4 mil millones de dólares, que financiará proyectos e iniciativas que promuevan una gestión integrada del recurso hídrico y una mejora en la gobernanza del agua a nivel regional, hasta 2026.

La CAF anunció que presentará próximamente su Estrategia de Agua 2023-2026, que establece las líneas de acción para la seguridad hídrica, y como parte de ellas se prevé continuar la aceleración de iniciativas sostenibles y de calidad a través del Programa de Preparación de Proyectos de Agua CAF-PPSA.

El **BCIE** (Banco Centroamericano de Integración Económica) BCIE continúa afianzando su presencia en la región, dentro de su apuesta por garantizar el acceso al agua de calidad y por ofrecer una gestión sostenible del ciclo del agua. Del 2015 a la fecha, ha aprobado operaciones por el orden de US\$ 571 millones de dólares beneficiando a cerca de 1,498,583 habitantes de El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá en proyectos y programas de agua y saneamiento y US\$ 674 millones para proyectos de gestión integrada del recurso hídrico, beneficiando cerca de 880,343 habitantes de la República Dominicana y Costa Rica.

8.2 Potencial para construir sinergias

De lo expuesto resulta claro que cada una de las instituciones referidas tiene áreas de *expertise*, aunque algunas abarcan varias funciones, sin especializarse en alguna en particular.

Dos comentarios, antes de hacer la propuesta. El primero es que las soluciones hídricas multisectoriales e integrales deben darse en el marco de las particularidades de cada sector. Y el segundo es que las prioridades de políticas e inversiones deben considerar las necesidades de agua para producir alimentos y agua para consumo humano en forma estable y segura. Lo brevemente referido sobre los organismos internacionales revela que su experiencia garantiza la visión adecuada.

En el cuadro que sigue se identifica, sin ser exhaustivo, posibles ventajas comparativas aparentes de cada institución, deducidas del análisis de su experiencia en los últimos años. La CEPAL ha dedicado su *expertise* al pronunciamiento para inducir políticas para mejorar la gestión de los recursos hídricos en general; el IICA ha hecho lo propio y del agua en el caso del agua en la

agricultura; la FAO ha generado soluciones técnicas y de gobernanza y mantiene el más completo sistema de información y los organismos de financiamiento han desempeñado un papel de suma importancia en la movilización de recursos para el financiamiento.

Cuadro 1. Áreas de posibles ventajas comparativas de parte de los organismos Internacionales en relación al agua en la agricultura

Áreas	Organismo							
	IICA	FAO	CEPAL	BID	Banco Mundial	FIDA	CAF	BCIE
Creación de cultura del agua			X		X			
Diagnóstico de situación del agua en la agricultura	X	X			X			
Incidencia en Políticas Públicas	X	X			X	X	X	X
Elaboración de Proyectos		X		X	X	X	X	X
Financiamiento de Proyectos				X	X	X	X	X
Evaluación de Proyectos	X	X						
Desarrollo de capacidad institucional	X			X	X			
Sistemas de Información sobre agua en la agricultura		X						
Organización social y Gobernanza del agua		X	X		X	X		
Formación de recursos humanos	X	X	X	X	X	X	X	

Nota Importante: La información en este cuadro podría excluir áreas que cada organismo considere que tiene competencias; y por lo tanto debe tomarse como una primera aproximación que requiere ser desarrollada.

La cooperación entre los organismos internacionales requiere reconocer que en cada país, la formación de recursos humanos la han llevado las instituciones nacionales de investigación, asistencia técnica y capacitación y la empresa privada; los bancos nacionales han financiado las inversiones privadas de los agricultores y empresas de maquinaria, equipos y servicios; y las empresas privadas transnacionales y algunas nacionales proveen información, asistencia técnica y financiamiento para equipos y materiales. En cada país se comparte la información que usan los inversionistas privados, los productores y las entidades públicas y los organismos internacionales para el diseño de proyectos.

8.3 El valor añadido de la cooperación

Si se tuviera una ruta a seguir para mejorar la gestión del agua en la agricultura en cada país; dicha ruta incluiría aspectos de diagnóstico de necesidades; medidas de política prioritarias; requerimientos de infraestructura de manejo de recursos hídricos; tecnologías a usar; requerimientos de organización de los productores; definición de incentivos; priorización de inversiones públicas; formación de recursos humanos; diseño de proyectos; administración de la ejecución de dichos proyectos; y su evaluación. Estando claro que en cada una de dichas actividades hay varias tareas por realizar; y que este libro no entra en la discusión de tales tareas.

Considerando que en cada país es necesario pasar rápidamente de los diagnósticos y definición de políticas, a la concreción de acciones; especialmente el desarrollo de capacidad institucional e inversiones públicas estratégicas, resulta claro que la sinergia en la cooperación internacional contribuiría a implementar soluciones factibles y duraderas para lograr la adecuada gestión del agua en la agricultura.

El punto de partida para aumentar la efectividad de la cooperación entre los organismos internacionales; por lo tanto, es trabajar juntos apoyando a cada país a definir y poner en práctica su hoja de ruta.

La propuesta es la creación de un mecanismo que facilite la cooperación efectiva entre los organismos referidos; y también ponerlo en conocimiento de los países de América Latina y el Caribe, para que hagan uso de él. ©

9. REFERENCIAS

Alpizar, Claudio, 2010, Gobernabilidad y Gobernanza para el Desarrollo: la mala concepción de los términos y sus consecuencias para la democracia. Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica, marzo 2010

ANA. 2014. Unidad de Prevención y Gestión de Conflictos. Protocolo para la Prevención y Gestión de Conflictos Sociales Vinculados con los Recursos Hídricos. Lima, Perú, mayo 2014

ANA-Banco Mundial, 2018. Metodología para la evaluación de la seguridad hídrica en el Perú: Incorporación del concepto de Seguridad Hídrica en la actualización del PNRH y los Planes de Cuencas, Lima 7 de setiembre, 2018

CEPAL (2020) Seguridad hídrica y energética en América Latina y el Caribe. CEPAL, Santiago de Chile, Chile

CEPAL 2022. Informe del Diálogo Regional del Agua 2022: Hacia una transición hídrica inclusiva y sostenible en América Latina y el Caribe, CEPAL Santiago de Chile, Chile, Abril 2022

Dieter, C. A., Maupin, M. A., Caldwell, R. R., Harris, M. A., Ivahnenko, T. I., Lovelace, J. K., et al. 2018. Estimated use of water in the United States in 2015, U.S. Geological Survey Circular 1441, Reston, VA: U.S. Geological Survey.

Dourojeanni, Axel. 2021. Agua no es Recursos Hídricos. Blog *iaqua*.

Escobal, Javier y Máximo Torero. 2000. ¿Cómo Enfrentar Una Geografía Adversa?: el rol de los activos públicos y privados. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE). Documento de trabajo No. 29. p.3. Lima,

Gobierno de México, 1992 LEY DE AGUAS NACIONALES. Cámara de Diputados, Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992. Cd de México, México Gobierno de México. Última reforma publicada DOF 08-05-2023

Hernández, Juan Luis, 2021 Innovación agrícola y mitigación de la crisis del agua. Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, México, Marzo 2021

IICA, 2013. El potencial para la agricultura bajo riego en Centroamérica y República Dominicana. IICA, Coronado Costa Rica.

Jouravlev, Andrei, Silvia Saravia Matus y Marina Gil Sevilla (compiladores). 2021. Reflexiones sobre la gestión del agua en América Latina y el Caribe. CEPAL Santiago de Chile, Chile, Abril 2022

León Arrese, Ricardo. 2018. Diagnóstico de las Organizaciones de Usuarios a Nivel Nacional. Programa Subsectorial de Irrigaciones, Lima, Perú

Miglio Toledo, Rosa 2017, Ingeniería y gestión del agua residual: Reuso en agricultura y otros usos. DIA MUNDIAL DEL AGUA “INGENIERIA Y GESTION DEL AGUA DULCE Y DEL AGUA RESIDUAL” Lima, Perú.

Namuche Vargas, José Rodolfo, et. al. 2019. Desarrollo y evolución del drenaje agrícola en México. Revista Ingeniería Agrícola, vol. 9, núm. 4, e03, 2019, México

OECD, 2021. Water Governance in Peru, OECD Studies on Water. Paris, Francia, 2021

Paddison, Laura y Jessie Gretener, 2023. El mundo va camino de superar un umbral crítico de calentamiento en los próximos cinco años. CIENCIA, Mayo 2023

Pino, Edwin, et al 2020, Factores que inciden en el agotamiento y la contaminación por intrusión marina en el acuífero costero de la Yarada, Tacna, Perú. Universidad Jorge Basadre, Tacna, Perú

Pomareda, Carlos 2016. Los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca en el Perú: Lecciones Aprendidas. Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos. Autoridad Nacional del Agua. Lima, 26 de junio, 2016

Pomareda, Carlos. 2017. Informe de Evaluación Final (EF) del Proyecto Subsectorial de Irrigación en la Sierra (PSI-S). PSI, Lima Perú, Enero, 2017

Pomareda, Carlos, 2020. Riego Tecnificado y Desarrollo Territorial: Marco Conceptual y Metodología para la Priorización y Elaboración de Proyectos y Escalamiento. Informe de Consultoría presentado al PSI y el Banco Mundial, Lima julio 2020

Pomareda, Carlos, 2022. Consideraciones sobre Gobernanza y Políticas para fomentar y avanzar en la seguridad hídrica en el Perú. Documento elaborado por encargo del Banco Mundial, Lima, febrero, 2022

Pomareda, Carlos y Fernando Cilloniz, 2021. Avance del Riego Tecnificado en la Agricultura Peruana: 2005-2021, Agraria.Pe. Lima, Perú, diciembre 2021

Pomareda, Carlos, 2022. La capacidad en las OUA para mejorar la calidad de los servicios en las OUA (documento no publicado). Lima, Perú 14 de enero 2022

Pomareda, Carlos, 2023. Fortalecer la Sanidad Agropecuaria: Una tarea impostergable. Agraria.Pe; Marzo, 2023, Lima, Perú

RIMISP. 2013. Territorios en Movimiento: Dinámicas Territoriales Rurales en América Latina. RIMISP – Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, Santiago de Chile

Sainz Santa María, Jaime y Mariana Becerra Pérez 2003. Los conflictos por el agua en México Gaceta Ecológica, núm. 67, abril-junio, 2003, pp. 61-68;

Salazar-Moreno, Raquel, Abraham Rojano-Aguilar e Irineo Lorenzo López-Cruz, 2014. La eficiencia del uso del agua en la agricultura controlada. Universidad Autónoma Chapingo, México

Saravia, Silvia, 2022 Panorama de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe, y propuesta de una transición hídrica sostenible e inclusiva. CEPAL, Unidad de Agua y Energía, División de Recursos Naturales, CEPAL27 de octubre de 2022, Santiago de Chile, Chile

Sharma, Bharat, David Molden and Simon Cook. 2015. Water Use efficiency in Agriculture. Measurement, current situation and trends. International Water Management Institute (IWMI), New Delhi, India,

Simmons; Richard and Carlos Pomareda, 1975. Equilibrium Quantity and Timing of Mexican Vegetable Exports. *American Journal of Agricultural Economics*. August 1975.

Toledo Parreño Adolfo, 2011. El agua entre letras: TIEMPO Y PENSAMIENTO. Autoridad Nacional del Agua, Lima, Perú.

Web, Richard (2013), Conectividad y Despegue Rural. LAMPADIA. Lima, Perú