El Manejo de la Irrigación en América Latina

Situación Actual, Areas Problemáticas y Areas Potenciales de Mejoramiento

Manejo de la irrigación en América Latina: situación actual, areas problemáticas y areas potenciales de mejoramiento. Colombo, Sri Lanka xii + 106 pp.

/Zonas de Riego/Distritos de Riego/Manejo de la Irrigación/Administración de la Irrigación / Capacitación / América Latina / Argentina / Chile / México / Perú/Bolivia / Uruguay / Brasil /

DDC: 631.7

ISBN: 92-9090-126-8

Para toda información complementaria, dirigirse a:

Information Office
International Irrigation Management Institute
P.O. Box 2075
Colombo, Sri Lanka

@IIMI 1990

El contenido de este volúmen es responsabilidad exclusiva de los autores. Todos los derechos reservados
Diseño de la portada: Sunil Samarakoon
Traducción (Papel No 5): Mira Fischer,
Impreso a Singapura por Stara Design Team.

Contenido

Lista de los Autores	vii	
Prefacio	ix	
La Gerencia del Riego Carlos J Grassi	1	
Aspectos Socioeconomicos del Riego Armando D Bertranou	19	
Manejo del Reigo en Algunos Pises del cono sur Nicolas c. Ciancaglini	37	
Problemática del Manejo de los Sistemas de Riego Augustin Merea Canelo	67	
La Capacitación en el Manejo de Zonas de Riego Rabio de Novaes	81	
Ejo de la irrigación en Colombia Enrique Sandovalk Garcia	87	
Los Distritos de Riego de México Enrique Palacios Veléz	97	

Lista de los Autores

Ing. Armando d Bertranou Rector de la Universidad Nacional de Cuyo Ciudad Universitaria, Parque General, San Martin, Mendoza, Argentina

Ing. Augestin Merea Canelo Consultante al Banco Inter-Americano de Desarrollo(IDB) Parque Gonzalez Prada 148, Lima, Perú

Ing. Nicolas C Ciancaglini
Inginiero Agrónomo
Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas,
Centro Gegional Andino (CRA-INCYTH)
Belgrano rio (Oeste), Mendoza, Argentina

Ing. Enrique Sandoval Garcia Director General Instituto Colombioano de Hydrología, Meterología Adecuación de Tierras Carretera 10, No 2019, Oficina 604, Bogota Colombia

had to the wife

TAA SCHIEN

and a section of the organia. 123 at 1240

· JEDULENIA

Carolitadas a AND A CIRCLES

Section of the sectio

TO A STANDAR

Dr. Carlos Grassi Director Cemtro Americano de Desarrollo Intergral de Aguas y Tierras (CIDIAT) Park la Isla, Aptdo Postal 219, Mérida, Vénézuela

Ing. Fabio de Novaes Inginiero Agrónomo PROVARZEAS - Ministerio da Agricultura Esplanado dos Ministerios, Anexo B. Sala 207. CEP 70 000, Brasilia, Brasil

Dr. Enrique Palacios Velez Gerente de Operación Gerencia de Operaciós de Distritos de Riego Subdirección General de Infraestructura Hydroagricola Comisión Nacional del Agua Ponciano Arriaga 17, 1º piso, Col. Tabacalera, CP 06030. México Same of the same of the

Prefacio

ACTUALMENTE LA SUPERFICIE irrigada en el mundo es del orden de 220 millones de hectáreas (ha), representando el 15 % de la superficie total cultivada. De las cuales, 158 millones de hectáreas o el 72 %, están localizadas en los países en vía de desarrollo, las cuales, representan el 20 % de su superficie total cultivada.

En términos de producción, la importancia de la agricultura de riego es aún mayor. Por ejemplo, en el Sur de Asia el rendimiento por hectárea de cereales bajo riego es en promedio 1.5 a 2.5 veces mayor que el rendimiento de cereales bajo temporal. Más de la mitad del total de la producción de alimentos de la región, proviene de las tierras bajo riego. En los años 60s y 70s cuando el crecimiento de la producción de cereales llegó a 3.5 % por año, más de dos tercios de este crecimiento fue atribuído a la irrigación.

No es sorprendente, que los países en vía de desarrollo hayan realizado grandes inversiones en la creación de nuevas zonas de riego y en la rehabilitación de las ya existentes. Varios países en vía desarrollo con un potencial de irrigación, han destinado, alrededor de tres cuartas partes de su presupuesto orientado a la agricultura, a la realización de proyectos de irrigación. A la escala mundial, la inversión anual, según los profesionales del riego, es estimada a 10 billones de dólares. Globalmente el éxito de estas inversiones ha sido importante. Es dudoso, que el incremento de la producción logrado en las pasadas dos décadas hubiera sido posible sin la realización de inversiones en este sector.

Aparte de la importancia de la irrigación en el sostén de la producción de alimentos, la mayoría de los sistemas de riegos funcionan muy por abajo de su potencial real. Esto es cierto, si la eficiencia es medida en términos de los objetivos planeados y los alcanzados, o en términos del potencial de producción creado por la infraestructura de riego. En otras palabras, muchos de los beneficios de la irrigación han sido más bien, consecuencia de la magnitud de la inversión realizada que el resultado de la alta productividad y eficiencia de los sistemas de riego.

En América Latina, alrededor de 11 millones de hectares equivalente al 8 % de la superficie cultivada es clasificada como de riego. Tres cuartas partes de esta área se localizan en: el Noroeste de México, la costa Peruana, algunas partes del Centro y el Norte de Brasil, los Valles Centrales de Chile, y la región andina de Argentina en las cuales, la agricultura de riego ha sido tradicionalmente la única forma viable de realizar la producción agrícola. En contraste con otras partes del mundo, en América Latina han sido poco utilizadas los mantos acuiféros para realizar la irrigación y no ha sido utilizada de manera significativa, el agua de los grandes ríos tales como, el Amazonas, el Orinoco, el Paraná.

Aunque la extensión total de la agricultura de riego en América Latina es relativamente pequeña comparada con la de Asia. Esta representa menos del 5 % del área total irrigada en el mundo, hay un gran potencial para incrementar la superficie irrigada. Así pués, en los últimos años, varios palses latino americanos han propuesto planes ambiciosos para expandir sus zona de riego. Sin embargo como resultado de las dificultades finacieras actuales, es poco probable que estos planes sean completamente realizados a corto plazo. Este hecho aunado a la baja eficiencia de los de los sistemas existentes, ha suscitado un gran interés por el mejoramiento del manejo y funcionamiento de los proyectos ya establecidos.

El International Irrigation Management Institute (IIMI) es un assanismo internacional de investigación, de capacitación, y de divulgación con oficinas centrales en Colombo (Sri Lanka) el cual, orienta sus esfuerzos hacia el mejoramiento de la eficiencia de los sistemas de riego de los países en vía de desarrollo. A través de programas conjuntos, que involucran organismos responsables de la administración de la irrigación y de la agricultura junto con las instituciones de investigación y de capacitación, el IIMI asesora a los países en cuestión, a la identificación de los factores que limitan el mejoramiento del manejo de la irrigación y a la forma de resolver estos inconveniéntes. En los próximos años, el IIMI planea iniciar tales programas de colaboración con instituciones de América Latina afin de completar sus actividades similares en Asia y en Africa.

Como primera etapa en el desarrollo de estos programas, el IIMI y la Comisión Internacional de Irrigación y Drenaje (ICID) han organizado cojuntamente una sesión especial sobre el Manejo de la Irrigación en América Latina durante el 14^{vo} Congreso Internacional sobre la Irrigación y el Drenaje en Río de Janeiro, Brasil que se llevará a cabo, el 4 de Mayo de 1990.

PREFACIO Xi

Para preparar esta sesión, el IIMI invitó a siete reconocidos expertos de América Latina, para describir la situación del manejo de la irrigación en sus respectivos países y en el contexto global del manejo de la irrigación en América Latina. Este volumen compila los siete artículos que identifican las regiones con problemas de manejo y las areas donde el potencial para el mejoramiento de los sistemas de riego es grande. Los primeros cuatro artículos tratan con las conclusiones regionales: Grassi analiza la situación global del manejo de la irrigación en América Latina y enuncia los posibles beneficios socio-económicos potenciales, a través del meioramiento del manejo; Bertranou ha estudiado los aspectos socio-económicos en cinco países de América Latina; Ciancaglini presenta una revisión de los sistemas de riego de cinco países de América del Sur señalando las principales características de los sistemas, la organización administrativa y los aspectos legales de ésta, el nivel de manejo de los usuarios y otras informaciones de interés; finalmente Canelo identifica las principales limitaciones que originan, una eficiencia de los sistemas de riego más baja que la prevista. Los tres artículos restantes presentados por Novaes. García y Palacios describen con más detalle los resultados del manejo de la irrigación y de la capacitación en Brasil, Colombia y México respectivamente.

LA GERENCIA DEL RIEGO

Carlos I Grassi

RESUMEN

A PARTIR DE la desaceleración el crecimiento anual del área regada en Latinoamérica, de las futuras demandas de productos agrícolas derivadas del incremento de la población, y de las consecuencias de la crisis económica-financiera actual, se analizan los factores que permiten mejorar las condiciones económicas y sociales aplicando conocimientos de gerencia en el aprovechamiento de los sistemas de riego existentes.

Se examinan, en base a la definición de gerencia del riego formulada por el IIMI (1988), la situación actual de las áreas bajo riego en la región, el grado de sub-utilización de las mismas, y se revisan las deficiencias en materia de política de riego, desarrollo institucional, manejo de los recursos de agua tanto en la red como en el predio, parámetros de desempeño del sistema, financiamiento de los servicios de riego, manejo de la infraestructura de riego, manejo de las organizaciones de riego y formación del personal.

INTRODUCCION

El desarrollo del riego en Latinoamérica comenzó con el riego integral en Argentina, Chile, México y Perú, en áreas donde no hay posibilidad de agricultura sin su concurso. Y, en los últimos 30 a 40 años se produjo su expansión, como riego complementario y suplementario de la precipitación en latitudes vecinas al trópico, donde la agricultura bajo riego sucede durante el año a la agricultura bajo lluvia y/o secano.

El área regada actual es de unos 15 millones de hectáreas con una expansión de un cuarto de millón por año. Por razones entre las que se destacan la crisis económica-financiera, el valor bajo en el mercado de los productos agrícolas de la región y el alto costo de desarrollo del riego, ha habido, últimamente, una desaceleración del aumento de área y un pobre desempeño de los sistemas, evidenciado por el estancamiento de los rendimientos y la implantación de cultivos de bajo valor agregado, como lo destaca Olivares (1986) para el caso de México.

Lo expuesto ha llevado, en parte, al deterioro de la infraestructura y de los servicios, la sub-utilización del área regable, la baja eficiencia del uso de los recursos y, como corolario, decepción y pérdida de interés por el riego, lo que evidencia la necesidad de aumentar la producción a través de una mejor gerencia a nivel de sistema, como una forma de lograr el incremento de beneficios económicos y sociales. Esto es vual, ya que habra que retornar a las inversiones en infraestructura, en razón del crecimiento de le población pero para ello hay que rehabilitar al riego como sector productivo en las inversiones públicas (Carruthers, 1988).

LA GERENCIA DEL RIEGO

El sistema de riego está compuesto por un conjunto de elementos físicos, personas y modos de actuar que obran sobre el agua, la tierra y diversos insumos, para producir bienes bajo determinadas restricciones, y sin generar efectos adversos al ambiente. El sistema comprende la naturaleza y el estado

LA GERENCIA DEL RIEGO 3

del sistema físico (infraestructura hidráulica, vial, de comunicaciones y de servicios): el "hardware", y todo lo que se deriva del funcionamiento y de la prestación de servicio del mismo: el "software". El éxito del sistema, tal como ha sido bosquejado, depende tanto del "hardware" como del "software", pero lo logrado hasta ahora en riego parece haber dependido más de la magnitud de la inversión que de la gerencia del mismo.

La gerencia de riego ha sido definida por el IIMI (1988) como "el proceso mediante el cual las instituciones o individuos fijan los objetivos del sistema, establecen las condiciones apropiadas, e identifican, movilizan y usan recursos para obtener estos objetivos, al mismo tiempo que aseguran que todas las actividades se lleven a cabo sin causar efectos adversos".

Es común que todo lo concerniente al riego caiga dentro de la esfera de acción de dos profesiones: ingeniería civil e ingeniería agronómica. Dicho enfoque es restrictivo para abarcar lo definido como gerencia, pues se requiere del concurso de otras profesiones para entender el sistema en su conjunto, sus varios dominios, dimensiones y eslabonamientos (Chambers, 1988).

En América Latina se administra pero no se gerencia el riego, lo que repercute en su situación actual. En efecto, la administración está básicamente orientada a preservar el "status quo", mientras que la gerencia tiene como compromiso transformar el mismo (Jayaweera, citado por Svendsen, 1988).

INSTITUCIONES PARA LA GERENCIA DEL RIEGO

El obtener una mayor productividad, que ha sido el propósito de los viejos regadíos, sufrió cambios al asignarse mayor consideración relativa a los factores sociales derivados de la reforma agraria, generalmente llevada a la práctica con severas deficiencias, afectando así los logros de los proyectos, lo que indica la conveniencia de replantear el sistema de tenencia y de adjudicación de la tierra.

Las instituciones de gobierno del riego presentan diferencias notables en su esquema organizacional, que se derivan de las particulares características de orden institucional y marco legal. Así, desde aquellos del sector público que financian el riego con fondos del tesoro nacional, hasta los cuerpos colegiados

integrados por usuarios que aportan sus propios recursos, hay toda una serie de variantes.

El grado de descentralización, con creciente intervención de los usuarios, aumenta a medida que desciende el nivel jerárquico del estamento, desde el central al regional y local. Es común que el nivel central sea un organismo público dependiente de un ministerio o secretaría. En cambio, a nivel local, en el sistema o distrito de riego, la tendencia es hacia una mayor participación de los usuarios, a través de comités de distrito y juntas de usuarios; aunque aún prevalecen las administraciones dependientes del gobierno central, como en el caso de Venezuela.

La participación de los usuarios contribuye a que se respeten los derechos y la equidad que debe existir en la distribución del agua, a evitar influencias externas al canal o sistema, a aprovechar la experiencia que de hecho existe en ellos y a obtener su contribución directa en la operación y mantenimiento del sistema. En suma, una mayor eficiencia de los recursos de agua. Existen casos de larga data en América Latina, de organizaciones de riego administradas por los usuarios. En Chile, una superficie de medio millón de hectáreas en el valle central fué puesto bajo riego en las primeras décadas de este siglo. En Mendoza, Argentina, la administración de los acueductos derivados del canal principal y a cargo de los usuarios, está consagrada en la Ley de 1884. Las áreas de estos consorcios recientemente han sido ampliadas, para hacerlas financiera y administrativamente más eficientes (Chambouleyron, 1984). En Perú los usuarios del Proyecto de Irrigación y Colonización San Lorenzo asumieron progresiva y provechosamente responsabilidades a cargo de instituciones gubernamentales (Hotes, 1983). En República Dominicana la salinización del área y el mal mantenimiento de un canal ha sido resuelto pasando la responsabilidad de operación de un sistema de un riego a una junta de usuarios (ODI-IIMI. 1989).

Sin duda hay factores de tipo institucional, ecónomicos, humanos, ecológicos, particularmente el régimen de lluvias y el grado en que contribuyen a satisfacer la demanda de agua, que tienen incidencia en la disposición de los usuarios a participar. Por ejemplo, con respecto a las condiciones climáticas cabe expresar que es mayor en riego integral que en riego complementario o suplementario.

De lo que antecede resulta que la participación del usuario debe iniciarse donde no existe y profundizarse donde ya ha comenzado. Sin embargo, se requiere hacerlo con precaución para no tener que "recoger lo que queda del sistema". Tal vez el procedimiento debe considerar varias fases sucesivas, comenzando siempre por donde la oportunidad de éxito es mayor. No es real esperar que los agricultores intervengan en tales actividades, a menos que ellos tengan determinada seguridad de que su participación les beneficiará (Lázaro et al., 1979).

MANEJO DEL RECURSO AGUA EN LA RED

En las características de la red, se presenta una gradación de calidad desde muy avanzadas estructuras hidráulicas que permiten un control preciso del flujo, hasta obras rústicas que operan con un amplio margen de incertidumbre. La calidad de las obras incide en la eficiencia de conducción del agua, por el monto que en sí representan las pérdidas intrínsecas del canal, y por la forma como se maneja el agua en el mismo. El efecto directo del manejo se expresa por la denominada eficiencia de operación, dependiente de la relación entre los cambios en los caudales derivados y entregados (Palacios y Day, 1977).

El formular un plán de cultivo y riego para cada ciclo agrícola, la apropiada estimación de las demandas y la distribución y entrega de agua a los usuarios para la oportuna atención de tales demandas, constituyen pasos asociados a un buén manejo del canal, que lamentablemente implica más bien un ejercicio teórico en Latinoamérica, pues pocas veces se concreta en la práctica.

Otro aspecto que cabe destacar es el idóneo movimiento de las estructuras para minimizar los efectos de cambio de carga de agua, aún con los caudales variables típicos de un servicio en ruta. En efecto, es esencial garantizar la equidad en la distribución del agua, independiente de su posición sobre el canal. En Mendoza, Argentina, es este hecho tan común, que las áreas que se riegan con el tramo final del canal deben recurrir al uso de agua subterránea para compensar la insuficiencia del recurso superficial.

El buen manejo del canal depende de una adecuada hidrometría de operación. En los sistemas de riego en general se han instalado las secciones de aforo, pero muy pocas veces se registran sistemáticamente los caudales y, menos aún, se trabaja con la información, lo que impide disponer de datos valiosos para realizar investigación en acción, que permita mejorar las condiciones de

manejo de la misma, que en la entrega de agua a los usuarios se traduzca en una mayor equidad y confiabilidad.

Las estructuras de control automático que tienden a la obtención de flujos más permanentes y a una menor dependencia del personal, comunes en países del Mediterráneo, no han dado el mismo resultado en Latinoamérica. Así, en sistemas como el de Venezuela, la mala operación de las estructuras por falta de personal capacitado, y, especialmente, el descuido de otras condiciones básicas de una buena operación y conservación, torna inservibles tales estructuras.

El obtenerse mayores rendimientos que los comunes, mediante el riego oportuno y en cantidad adecuada, implica una entrega de agua a los usuarios acorde con las demandas. Con excepción de lo que sucede en algunos sistemas mexicanos (Palacios, 1977), poco o nada se ha hecho por materializar a nivel del sistema la tecnología desarrollada en estaciones experimentales, las que dan información útil para aplicarla a nivel de finca, cuando la distribución y entrega de agua a los usuarios permite satisfacer tales demandas.

En pequeños sistemas de riego suele distribuirse el agua a los usuarios sólo durante las horas diurnas. En cambio, en sistemas de tamaño mediano y grande esto no es posible, dado el tiempo que se requiere para llenar y vaciar el cauce de los canales y la operación de las estructuras para mantener los tirantes de diseño. Por múltiples razones, tanto el personal de operación como los propios usuarios descuidan el riego durante la noche, con las consiguientes pérdidas de agua y problemas de drenaje en el extremo inferior del canal.

MANEJO DEL RECURSO DE AGUA EN EL PREDIO

En sistemas de riego actualmente en operación, se ha obtenido una amplia serie continua de valores de eficiencia de riego a nivel predial, desde menos del 20% a más del 70%, según factores tales como método de riego, cultivo, topografía, suelo, habilidades del usuario en el manejo de agua, forma de percepción de los servicios de riego, etc. Predominan, sin embargo, los valores bajos de eficiencia predial, tal vez inferiores al 40%, en promedio.

En cuanto a la eficiencia de uso de agua expresada en kg de producto cosechado por m^u de agua usada, se obtienen resultados que indican una

LA GERENCIA DEL RIEGO 7

elevada capacidad de uso del recurso en algunos casos, y preponderancia de valores que evidencian un escaso aprovechamiento del mismo. Ambas eficiencias tienen un amplio potencial de crecimiento con un apropiado manejo. La oportunidad que al respecto existe es, sin embargo, menor en las zonas de riego integral, que en las de riego complementario y suplementario.

Una mas cabal utilización del riego requiere el ajuste parcial y hasta un cambio total del modelo agrícola, para satisfacer el mercado nacional e internacional. El predominio de un solo cultivo o de unos pocos de ellos con similares exigencias agroclimáticas, limita el aprovechamiento de los recursos aguaclima y de la mano de obra y equipo disponible. La ampliación del ciclo de cultivo y la garantía que el riego ofrece, permite mayores opciones en la selección del patrón de cultivos para lograr así una mayor diversificación, especialmente en áreas tropicales, aunque esto conlleva cambios en la red hidráulica existente.

PARAMETROS DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA

El estudio de cómo mejorar el desempeño de un sistema de riego parte de la evaluación de determinados parámetros. Sin embargo, tales evaluaciones suelen no ser objetivas por estar influenciadas por la parcialidad profesional de ingenieros civiles y de ingenieros agrónomos. Se requiere identificar las causas del mal manejo, así como de índices de desempeño que ayudan a tomar las decisiones. Zhi (1989), propone al respecto tres clases de índices technológicos y económicos: de utilización del agua, del área de riego y aspectos ingenieriles del sistema, de beneficio económico. Un pobre desempeño podría expresarse en términos de empleo y condiciones de vida no logrados (Chambers, 1988).

La excesiva demora que suele ocurrir entre la construcción de la infraestructura básica y el desarrollo y puesta en riego de las tierras crea vicios en el manejo del agua en condiciones de abundancia, que luego es difícil desterrar, lo que tiene sus consecuencias en el área irrigada, comúnmente menor que lo calculado en el proyecto.

SUB-UTILIZACION DEL AREA BAJO RIEGO

El problema del aprovechamiento del agua no sólo es de baja eficiencia sino de sub-utilización de los sistemas de riego, que se presenta en Latinoamérica. En efecto, el área efectivamente regada representa un porcentaje bajo de la regable, e incluso del área bajo riego. Si bien hay casos de sub-utilización en diferentes ambientes climáticos, es más frecuente cuando al período de sequía, que ha sustentado la construcción del sistema, le sucede uno de lluvia, que permite realizar uno o más ciclos de cultivo estacional, aprovechando la reserva de humedad en el suelo.

La sub-utilización del área bajo riego, que implica un bajo aprovechamiento de los proyectos ejecutados, constituye una característica común en Latinoamérica. A este respecto se presentan tres casos: (i) Sobreoferta del riego, esto es, la habilitación, por lo menos con la infraestructura hidráulica básica, de un área mayor que la demandada en una época determinada. Es este un caso que se presenta en Argentina (Leiva, 1986); (ii) Aprovechamiento parcial por parte de los usuarios del área bajo riego en la cual se han asentado. Es este el caso del riego complementario o suplementario en Venezuela y en otros países del trópico; (iii) Patrón de cultivo para satisfacer las demandas del mercado en cuanto a productos que pueden obtenerse bajo riego con mayor rendimiento, y acorde con el valor real y potencial del agua. Igualmente es un caso frecuente en diversos países de Latinoamérica.

Gran parte de los problemas de sub-utilización y manejo han surgido en las nuevas áreas bajo riego, de ampliación de la frontera agrícola, y no donde ha habido una remodelación de antiguos regadíos. En el primer caso, la agricultura bajo riego reemplaza a aquella bajo lluvia o de secano; y como no hay experiencia en tal explotación intensiva, no puede haber participación de los usuarios, a nivel de planeamiento y diseño, que evite luego los problemas de manejo.

FINANCIAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE RIEGO

El concepto de que el agua es un bien de la naturaleza, que se ofrece graciosamente, parece muy arraigado en Latinoamérica y, si bien desde el punto de vista de justicia distributiva, se establecen regulaciones ordenando el pago, se encuentra con facilidad el argumento para violarlas, o hay debilidad en hacer efectivo el cobro por los procedimientos coactivos que prevé la Ley. Se han utilizado distintos procedimientos para movilizar recursos con tal propósito, que van desde los provenientes íntegramente del tesoro nacional, hasta el total financiamiento por parte de los usuarios.

Los costos de capital correspondientes a la construcción de la infraestructura generalmente han quedado a cargo del estado en su totalidad, o se han aplicado muy altos porcentajes de subsidio, tanto en países en proceso de desarrollo como desarrollados, tal como lo muestra Sagardoy (1982). Con excepción de las obras realizadas por la iniciativa privada de Chile y parcialmente en Mendoza, Argentina, todo lo ejecutado en Latinoamérica, a este respecto, es por vía de subsidio del estado, aun cuando originalmente haya habido intenciones de cobrar tales costos.

Está aceptado, en cambio, el criterio de que los servicios de administración, operación y mantenimiento, deben ser financiados por los usuarios. Sin embargo, hay que reconocer que poco se ha avanzado en esta dirección y el cobro es simbólico; por ejemplo, en Venezuela, lo recaudado no representa más del 20% del costo de proveer el servicio (Merea, 1983).

Los métodos de financiamiento de los servicios de riego pueden ser directos o indirectos. Entre los directos está la fijación de un precio al agua, que varía con el volumen consumido, tal como ocurre en Brasil, México y Perú; o bien en base a la superficie, como en Argentina, Venezuela y en la mayoría de los demás países. Entre los métodos indirectos está el cobro que resulta por vía de los impuestos generales, sean éstos compulsivos o implícitos.

Sin duda el cobro por volumen es el más justo, aun cuando presenta dificultades técnicas en la medida y comprobación de las fluctuaciones del caudal día y noche. También origina algunas diferencias en el monto del pago según el tipo de suelo (arenoso más que arcilloso). La tendencia es en esta dirección, pero su avance es lento y su efecto se disipa por los subsidios. En la Corporación del Valle de San Francisco, en Brasil, (Abreu y Barrionuevo, 1985) se ha establecido una tarifa por volumen expresada por una ecuación que

tiene en cuenta el costo de amortización de las obras y el de administración, operación y mantenimiento, la vida útil de las obras, la cantidad de agua recibida y coeficientes que posibilitan subsidiar la tarifa real.

La inflación que caracteriza las economías de los países de Latinoamérica reduce a cifras insignificantes la tarifa del agua, y las regulaciones y la burocracía torna muy lenta la capacidad de ajuste anual y estacional de la misma. Esto debe cambiar y una alternativa podría ser el procedimiento aplicado en países del suroeste asiático, donde se usa como referencia el precio de un producto básico, como el arroz.

El cobro volumétrico no es por lo tanto suficiente; se requiere que el mismo se efective sobre la base de un valor real, actualizado, que sea una expresión de lo que cuesta poner el agua a disposición de los usuarios. Es de todos modos imposible aplicar una política financiera común, dado las diferentes metas políticas y estrategias en distintos países. Al respecto, cabe mencionar que según ADB and IIMI (1986), las políticas de financiamiento deben ser evaluadas en términos de su efecto en el desempeño del sistema de riego, las decisiones en inversión, la posición fiscal del gobierno y la distribución del ingreso entre grupos de la nación.

MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

La falta de mantenimiento o el mantenimiento diferido, no sólo implica un proporcional aumento de los costos, sino que produce un deterioro ambiental, disminución de la capacidad de los canales por difusión de malezas hacia los campos de cultivo, proliferación de insectos vectores, salinización de suelos, etc. Es decir, todo lo que en definitiva conduce a la realización de trabajos, ya no precisamente de mantenimiento, sino de rehabilitación del sistema.

No es aventurado expresar que una característica común a la mayor parte de los proyectos en Latinoamérica es la negligencia respecto al mantenimiento. Esto se debe, en general, a la falta de un apropiado ordenamiento institucional y de normas y procedimientos para el cumplimiento de tales funciones, así como al desinterés de los profesionales por la operación y mantenimiento, comparativamente con el diseño y construcción, y a la falta de recursos para

tales actividades "bajo pretexto" de que se trata de gastos burocráticos que pueden evitarse.

No menos del 60% del presupuesto que se requiere para prestar el servicio de riego se asigna al mantenimiento de la infraestructura y de las máquinas. Y equipos, por lo que la carencia de financiamiento se refleja directamente en el mismo. La incidencia de este rubro es tal que en ocasiones "a priori" se recurre a construir más infraestructura, por ejemplo, revestimiento de canales, para reducir el mantenimiento. Sin embargo, un buen manejo, a cargo de personal idóneo, puede compensar la falta de recursos para infraestructura y gastos de mantenimiento.

El solucionar o por lo menos mitigar, el problema de salinidad y drenaje constituyen las obras de rehabilitación más comunes en los sistemas de riego en zonas áridas, principalmente en México, Perú, Argentina. Dado que el área con tales problemas aumenta año a año, se requieren ajustes sustanciales en manejo de riego, no solamente en los aspectos estrictamente tecnológicos del problema, sino también en la estructura organizacional y en los cambios que ello involucra. La derivación y circulación de agua en la red en cantidad muy superior a las demandas, los frecuentes y abruptos cambios de tirante de agua en los canales, la reducción de la capacidad de evacuación del sistema de drenaje por falta de conservación, son algunas de las causas de mal manejo que agravan el problema de drenaje.

MANEJO DE LAS ORGANIZACIONES DE RIEGO

Tal como lo destaca el IIMI (1988), el manejo de una institución en este campo no se refiere sólo al recurso hidráulico sino tambien a las personas y la información.

En los países Latinoaméricanos, las organizaciones de riego esencialmente suministran el agua como uno de los tantos insumos que intervienen en la producción agrícola. La labor diaria de la organización se traduce en una serie de operaciones que, cuando se cumplen, configuran lo que se considera una buena organización. Sin embargo, ello no significa que se alcancen los objetivos del sistema de riego. El concepto de gerencia del riego abarca mas

elementos que los expuestos, esto es, "la comprobación de lo por el sistema, los procesos y la retroalimentación, de manera de hacer los cambios necesarios en el tiempo real de las operaciones, en respuesta a tal retroalimentación" (IIMI, 1988).

Es evidente que en los países latinoaméricanos no actúa el sector riego en la forma expuesta. Posiblemente existan buenas intenciones en tal sentido, al intentar tener en consideración funciones que cumplen diferentes instituciones, indirectamente relacionadas con el sector. Pero la gerencia del riego es el resultado del trabajo multidisciplinario, que no puede ser sustituido por la suma de esfuerzos parciales y descordinados de varias instituciones.

Además del agua, intervienen en la agricultura de riego varios insumos y servicios. Entre los insumos más relevantes cabe mencionar la semilla; tos fertilizantes, herbicídas e insecticídas, cuya incorporación al proceso productivo cae dentro de las funciones de otros organismos, a veces dependientes incluso de distinto ministerio. Algo similar ocurre con los servicios de apoyo: extensión agrícola, mercadeo, crédito, que responden a diferentes líneas de mando.

Los insumos y los servicios de apoyo son de relevante importancia, pues la falta de cualquiera de ellos puede conducir al fracaso total o parcial de fo que se espera obtener del sistema. Ello implica coordinar actividades de diversos organismos, y esto no es una tarea facil en los países latinoaméricanos, por fo que las instituciones de riego han circunscripto su acción a administrar sólo el recurso agua.

Las instituciones de riego deben tener el dinamismo necesario para ajustarse al progreso tecnológico y gerenetal y a la evolución tógica de los objetivos del sistema de riego y del patron de cultivos, lo que implica cambios en todos los niveles. Para lograr un avance, el cambio debe ser sustancial, ya sea en el gobierno de la institución, en los aspectos fiscales y financieros, como lo es la movilización de recursos a través del cobro de agua, en las relaciones con otras agencias de apoyo, en el sistema de tenencia de la tierra, etc.

La sustitución y/o mejoramiento, total o parcial, de la red de canales o la ampliación de la misma a base de nuevos recursos hidráulicos; o bien la rehabilitación de áreas de tierra y consiguiente reincorporación de las mismas al proceso productivo, ofrece comúnmente la oportunidad para reorganizar la institución, que debe ser aprovechada para dar a los usuarios mayor participación en la administración del riego.

FORMACION DE PERSONAL

La formación del personal, que comprende los conocimientos, las habilidades y destrezas necesarias para hacer funcionar un sistema de riego, abarca diversas disciplinas en campos técnicos y socio-económicos, así como enfoque multi- disciplinario y holístico. En Latinoamérica, es ésta una seria limitación para el éxito del regadío. No sólo existe insuficiencia de personal para atender las cada vez más avanzadas técnicas, sino también capacidad gerencial que se requiere para obtener los beneficios que se esperan del mismo.

La falta de personal capacitado en Latinoamérica se agrava por la escasa disposición de los profesionales hacia el trabajo de campo, al concentrar tales recursos en las oficinas centrales, en desmedro del sistema, que es precisamente donde se vive la experiencia integral del riego. Sin duda, más y mejor personal capacitado que actúe directamente en el terreno, puede hacer que funcione más efectivamente un sistema deteriorado (Lázaro et al., 1979). El cambio de métodos de producción tradicionales por otros más intensivos toma a los agricultores un tiempo de ocho a nueve años, según experiencia del Banco Mundial (Hotes, 1983). En América Latina en particular, tal lapso podría ser mayor y tal vez nunca se logre dicho cambio si no se dan las condiciones para ello.

Los servicios de capacitación de usuarios y los de extensión y demonstración constituyen un expendiente que, bien conducido y con una buena dosis de perseverancia, arrojan resultados positivos si los usuarios aprecian su necesidad. Los servicios de extensión no han resultado satisfactorios para mejorar el manejo, pués las deficiencias que son comunes en el campo agrícola, en general, se han evidenciado también en materia de riego, que demanda una formación especializada. Por otra parte, las parcelas demostrativas, generalmente han resultado peor que los predios circundantes, siendo más bien una demostración de lo que no se debe hacer.

OF BALLYRADA

SUMARIO Y CONCLUSIONES

En América Latina ha habido últimamente una desaceleración en el aumento del área regada, sub-utilización de la superficie actualmente beneficiada y desilusión pérdida de interés por el riego. Esto crea cierta preocupación, pues las características hidroclimáticas de la región indican que la agricultura, para atender las necesidades de incremento de la población, dependerá en buena parte del riego.

Existen casos de sobreoferta de área regable, de sub-utilización, en alta proporción, de la infraestructura existente, y de patrones de cultivo no acordes con la potencialidad que el riego ofrece. En la situación económica-finánciera actual, ante el bajo valor de los productos agrícolas, el incremento de los beneficios económicos y sociales de los sistemas de riego con que cuenta la región deberá lograrse a base de una apropiada gerencia, actualmente inexistente.

Se requiere, en primer término, una más clara definición de la política de riego y mayor consistencia en la aplicación de la misma, sobre todo en áreas tropicales y subtropicales, donde se suceden períodos de lluvia y de sequía y existe siempre alguna manera de obtener una producción. Las instituciones estatales de gobierno del riego, tanto a nivel central como regional y local, son las que predominan y, si bién se reconoce la necesidad de una mayor participación de los usuarios, por lo menos a nivel de secciones de un sistema de riego - y existen buenos ejemplos al respecto en Latinoamérica - se avanza muy lentamente en esta dirección.

El grado de manejo del agua, tanto en la red como en el predio, expresada por ciertos índices de desempeño, evidencian deficiencias que demandan una acción efectiva. Se requiere, sin embargo, evitar la parcialidad profesional de ingenieros civiles y agrónomos que asignan preponderancia sólo a los aspectos tecnológicos en desmedro de otros que también comprende la gerencia del riego.

Una característica común en la región es la negligencia respecto al mantenimiento de las obras, por la carencia de un apropiado ordenamiento institucional y de normas y procedimientos, desinterés de los profesionales por dicha disciplina e insuficiencia de recursos. La falta de mantenimiento lleva al deterioro ambiental y problemas de salinidad en el suelo, que ha demandado importantes obras de rehabilitación, en varios países.

LA GERENCIA DEL RIEGO 15

El financiamiento de la administración, operación y mantenimiento, salvo contadas excepciones, está a cargo del estado. El resultado ha sido recursos insuficientes y reducido aprovechamiento de los mismos. Sin duda la movilización de recursos para atender tales gastos constituye una acción a emprender con miras al autofinanciamiento de los sistemas.

Finalmente, se requiere formar el personal idóneo para la gerencia del riego, con el grado de motivación necesaria para trabajar en el propio sistema, y con los conocimientos, habilidades y destrezas para abordar, con un enfoque multidisciplinario y holístico, el desafío que implica el obtener mayores beneficios económicos y sociales, sin realizar nuevas inversiones.

Bibliografía

e di Serve Galika

Charles Cally

- Abreu, Fy A. Barrionuevo, 1985. "Tarifas de agua para irrigação Experiência brasileira", ICID, I Conferencia Regional Panamericaná, p. 65-64.
- ADB (Asian Development Bank) and IIMI (International Irrigation Management Institute), 1986. "Irrigation service fees", Proceedings of the Irrigation Regional Seminar, Manila, July 21-25, p. 82.
- Carruthers, I., 1988. "Irrigation under threat: a warning brief for irrigation enthusiasts". IIMI Review, April, v 2, n.1, p. 8-11.
- Chambers, R., 1988. "Managing canal irrigation. Oxford & IBH Publishing Co. Chapter 2, p. 28-46.
- Chambouleyron, J., 1984. "El riegoen la provincia de Mendoza", Departamento General de Irrigación, Mendoza, p. 1-34.
- Hotes, F., 1983. "La experiencia del Banco Mundial en el subsector de riego".
 Seminario Iberoamericana de Riego y Drenaje, Noviembre 10-21/1986,
 p. 1-15.
- IIMI, 1989. "The Strategy of the International Irrigation Management Institute", p. 21-23.
- Lazaro R. D., Taylor and T. Wickham, 1979. "Irrigation policy and management issues: an interpretative seminar summary", the Agricultural Development Council, Inc. Bangkok, p. 1-12.

LA GERENCIA DEL RIEGO 17

Leiva F., 1986. "La agricultura de riego en Argentina: situación y perspectivas", Seminario Iberoamericano de Riego y Drenaje, Madrid, Noviembre 10-21.

- Merea, A., 1983. "La autosufiencia financiera de los servicios de administración, operación y conservación de los proyectos de irrigación, VI Jornadas Venezolanas de Riego y Mejoramiento de Tierras, Caracas, Septiembre 28, p. 1-8.
- ODI-IIMI, 1989. "Newsletter", ODI/IIMI Irrigation Management Network Paper 89/la, p. 22-23.
- Olivares, J., 1986. "El desarrollo del riego en América Latina", Seminario Iberoamericano de Riego y Drenaje, Madrid, Noviembre 10-21. p.1-9.
- Palacios, E., 1977. "Introducción a la teoría de la operación de distritos y sistemas de riego", Colegio de Postgrado, Chapingo, México, p. 200-221.
- Palacios, E. and Day, 1977. "A new approach for estimating irrigation conveyance losses and their economic evaluation", Water Resources Bulletin, June, V 13, n.3, p. 1-11.
- Svendsen, M., 1988. "The changing concept of management in irrigation". IIMI Review, August, V 2, n.2, p. 15-17.
- Zhi, M. 1989. "Identification of causes of poor performance of a typical largesized irrigation scheme in south China", ODI-IIMI Irrigation Management Network, Paper 89/1b p. 1-20.

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS DEL RIEGO

ARMANDO D BERTRANOU

ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL RIEGO EN PAISES DE AMÉRICA LATINA

Es conocida La gran variabilidad que presenta la actividad del riego en América Latina debido a las diferencias climáticas, geomorfológicas, tecnológicas, culturales y económicas que existen en los países de la región¹. Las 15 millones de has. regadas de América Latina a mediados de los 1980 (7% de la superficie regada en el mundo), presenta un variado mosaico de situaciones difíciles de resumir². A pesar de ello y evitando repetir información, creemos importante destacar algunas características del perfil de la irrigación de los principales países con agricultura bajo riego, con el objeto de comprender las políticas que se han implementado en esta materia. Por ejemplo, es conveniente tener presente cuál es la posición relativa del reigo, respecto al sistema agríola y de su orientación productiva³.

En el cuadro no 1 se presenta información de los cinco países con mayor hectareaje regado en la región. En conjunto representan el 70% del total de América Latina.

Resulta claro que para México, Perú y Chile, la agricultura bajo riego cumple un papel relativo destacado en la producción agrícola; representando entre un cuarto y un tercio de la superficie cultivada. En el caso de México y Perú el valor de la producción agrícola de los sistemas regados, puede alcanzar, en algunos años, casi la mitad del valor de la producción agrícola total, teniendo especial repercusión en lo que hace a la satisfacción de la demanda alimentaria nacional.

19

Para el caso de Chile, los productos de las áreas bajo riego se han convertido en los últimos años en un notable aporte al ingreso de divisas. Gran parte de la producción de frutas, en especial las uvas de mesa, están orientadas al mercado externo.

Algunas características de las áreas regadas en cinco países de América Latina a mediados de los 1980

	Area bajo riego en miles de hectáreas	Porcentaje del área regada respecto al área cultivada	Tipo de producción predominante	Orientación al mercado	Simación sousi del sistema de riego
Argen- tina	1 600	4%	Prutas y hortali-	Interno	Habicada (4)
Brasil	2 000	3%	Arroz(60%);Cerea les, Oleaginosas, Hortalizas, Cañas	Interno Externo	Pareto expensión e priacupio de los 80
Chile	1 300	25%	Frutas, Hortalizas, Cereales	Externo	Expensión sostenida
México	5 900	25%	Cereales, Oleagino- sas, hortalizas	Interno	Batagooda
Perd	1 100	35%	Arroz, Caña, Algodóa	Interno	Betweeda 1

Fuente: Anuarios FAO, Informes del BID, CEPAL, IICA.

Es evidente que para estos países el riego puede considerarse como una actividad central. Los gobiernos nacionales prestan en estos países especial consideración a la actividad, que tiene una larga tradición.

Se han implementado planes hídricos a nivel nacional en México y Perú y las administraciones del recurso tienen un fuerte sesgo centralizador, significado el estado nacional quien asume la responsabilidad de la planificación, construcción

y funcionamiento de los sistemas de recursos hídricos a niveles de cuenca y la región participando de forma activa en el manejo de recursos hídricos.

Recientemente en Chile, en la nueva legislación que se aplica desde el principio de la década del 1980, el estado nacional asume un rol subsidiario que en la práctica se circunscribe a supervisar el funcionamiento y desarrollo de la actividad.

El caso de Argentina difiere sustancialmente de los preceio, dentes. La agricultura regada en el país juega un rol totalmente secundario a nivel nacional en el que la agricultura de las zonas húmedas (cereales y oleaginosas) es la que aporta el grueso de las divisas del sector agrícola. Sin embargo, para las zonas áridas y semiáridas, los oasis regados en los que se cultivan frutas y hortalizas representan la actividad central en materia agrícola, teniendo una gran influencia en el desarrollo regional. Por ejemplo, uno de los estados provinciales tiene un área regada de 360 000 has., con 20 000 perforaciones para el uso de agua subterránea y una producción de frutas y hortalizas que representan con sus industrias conexas el 20% del producto bruto provincial. La producción está fuertemente orientada al mercado interno nacional.

El caso de Argentina no es único; en un gran número de paises de la región, el riego está íntimamente ligado al desarrollo regional.

Hemos dejado para comentar por último, el caso de Brasil que también tiene facetas particulares. La agricultura regada en Brazil no ocupaba un lugar relevante, sin embargo, el gobierno nacional a mediados de los 1980, a través de la creación de sendos programas de riego: PROINE, para el nordeste y PRONI, para el resto del país, se lanza tras objectivos que apuntan, fundamentalmente, a la atención de necesidades básicas de la población (producción de alimentos básicos para el abastecimiento interno) y a aumentar la productividad. Se pretende, en forma simultánea, satisfacer la creciente demanda interna de alimentos reduciendo precios al consumidor y de esta manera contribuir en forma efectiva al control de la inflación. Para ello, se utiliza como estrategía fomentar el riego en donde ya existe agricultura de secano utilizando incentivos como la reducción de impuestos en la producción y adquisición de equipos de irrigación, reducción de tarifas eléctricas y fácil acceso al crédito.

Los primeros resultados obtenidos fueron espectaculares, produciéndose incorporaciones de hectáreas regadas del orden de las 150 000 has. en promedio por año para el quinquenio 1982/86. Estos resultados son una muestra fehaciente de la importancia que se dio a la actividad, pasando a constituirse en una alternativa de inversión codiciada, con el decidido apoyo del gobierno central.

Hemos descrito muy suscintamente algunas características distintivas del riego en los cinco principales países con agricultura de regadio, con el objeto de tener presente la gran variabilidad que existe entre los países y resaltar que:

1) esta actividad es central para la economía de algunos países; 2) el riego está estrechamente relacionado con el desarrollo regional en varios países de la región; 3) la orientación de la producción hacia el mercado interno o a la exportación es, hoy, un elemento fundamental para la futura expansión de las áreas regadas.

LA SITUACION DE LA ECONOMIA LATINOAMERICANA AL TERMINAR LA DÉCADA DEL 1980

Sin pretender de ningún modo realizar un análisis detallado de este tema tan acuciante para los paises de América Latina, estimo imprescindible hacer algunas breves consideraciones acerca de la cada vez más crítica situación socioeconómica en la que se debate la región; dado que es imposible analizar la actividad de riego al margen de la situación económica global.

El desarrollo económico-social de América Latina, en los últimos cuarenta años, se puede dividir en dos grandes tramos: uno que va hasta la década del 1980 y otro de allí en adelante.

Una tendencia ascendente del ingreso per capita, el empleo, la inversión, el consumo, el comercio exterior y el ingreso de capitales, caracterizó la etapa de los 1950 a los 1980.

La región latinoamericana consiguió una tasa de crecimiento de su producto bruto regional que implicó una gran dinámica en el sistema económico, consiguiéndose ganancias significativas en términos de progreso social. Los años ochenta han traído una evidente interrupción de estas tendencias. Hemos tenido una caída del producto bruto per capita y en las tasas de formación de capitales. Aumentó el desempleo y ha habido un significativo corte del gasto social. La pobreza ha aumentado considerablemente.

Existe un elemento en común que explica en alguna medida lo que ocurre en la mayoría de los países de América Latina. La forma en que los países han enfrentado la crisis de la deuda externa 4, a través de la disminución de las

importaciones y el aumento de las exportaciones ayuda a ilustrar la caída del salario real.

Al crecer sustancialmente las exportaciones y caer las importaciones drásticamente, la disponibilidad interna de bienes y servicios cayó, siendo para 1987, el 87% del nivel del 1980. Habiendo crecido la población en ese período de 347 a 414 millones de habitantes, se produce consecuentemente, una caída en el salario real. En ocho años el PBI per capita cayó el 7% después de haber subido una caída de 40% entre el 1970 y el 1980⁵.

También se produjo un una caída de deterioro de los precios relativos de los productos primarios. Las causas que se mencionan son: un exceso de oferta debido a inversiones realizadas en el pasado, constante reducción de la intensidad de uso de materias primas en la producción de los países desarrollados, una alta inelasticidad de la demanda de los productos primarios, altas tasas reales de interés.

También se menciona que como consecuencia de la caída en la entrada neta de capitales, así como el corte de los gastos del sector público, la inversión se ha convertido en la variable que más ha sido afectada por la crisis de la deuda⁶.

Finalmente ha habido un cambio drástico en la composición de los déficits de los países. Mientras que en los 1970 los déficits se financiaron con fondos extranjeros, actualmente se financian con recursos internos.

Por último, ha habido una escasez crónica de empresarios, no existe valoración social del rol del empresario como agente productivo. El empresario es aquel que organiza los factores de la producción, y coeficientes tecnológicos, definiendo una función de optimización. Este agente parecieza extinguirse o tener serios interrogantes en América Latina.

Los años 1980 nos dejan una Latinoamérica, cuyo mejor indicador es el indicador de población. La población de América Latina es el 9% de la población mundial. Pero el producto bruto de la región alcanza a ser sólo el 8% del producto bruto del mundo. El producto bruto manufacturado sólo el 6%. Si se toma la participación en la creatividad, los científicos e intelectuales, no alcanzan al 2%.

No hay en América Latina desde el año 1970, ni un solo país que haya alcanzado un crecimiento con equidad ⁷. Ya se habla en la literatura acerca de que la década del 1980 fue una década perdida para América Latina, sobre todo en el terreno social.

DESARROLLO DEL RIEGO: CONDICIONANTES MACROECONOMICOS DEL CONTEXTO EN EL QUE SE DESENVUELVE LA ACTIVIDAD

El desarrollo del riego en América Latina está muy correlacionado, en lo que se refiere a las variables económicas de la región.

La esquemática periodización en el punto anterior obviamente también puede aplicarse para riego. La expansión de las hectáreas regadas se hizo a un ritmo sostenido en las décadas de los 1960 y 1970, en correspondencia con las tendencias en general positivas, que tuvieron las variables económicas para la región. En promedio, desde 1965, se alcanzaron cifras de expansión de 250000 has. por año, la tasa de crecimiento anual entre el 1975 al 1980 alcanzó a das el 3%. Comenzada la década del 1980, con la excepción que ya hemos visto de Brasil y Chile, en el resto de los países se produce una caída abrupta del crecimiento de las hectáreas regadas.

Resulta claro entonces que aquellos países en los que la oferta de los productos de las áreas bajo riego está fuertemente orientada hacia el mercado interno, es decir que su desarrollo de riego está ligado estrechamente a la demanda interna, la característica de ésta, su evolución y persistencia en el tiempo es lo que determina la dinámica de dichas áreas. Una de las principales características de esta demanda es que es altamente inelástica. Veremos más adelante que ello puede significar una ventaja para ciertas regiones.

La tendencia a la saturación de los mercados internos, en la época de la expansión del riego en la década de los 1970 o en el otro extremo la calda abrupta de la demanda interna en la época de los 1980, ha impulsado la reorientación de la producción de algunas áreas bajo riego hacia mercados externos. El caso de Chile y en alguna medida Brazil son los más notables pero no los únicos.

Esta reorientación significa el reconocimiento que la actividad tiene que atender, con especial énfasis, la compleja problemática de la demanda externa en la que debe competir. Ello trae consigo exigencias importantes relacionadas con la calidad y no con la cantidad (como en el caso del mercado interno, cuando éste está ligado a la demanda alimentaria).

La oferta de los próductos de la áreas bajo riego orientados a la exportación sufre un impacto positivo en el sentido que dado un nivel de précios más estables (en algunas oportunidades más altos) se incentiva la adopción de

nuevas tecnológias de producción y de riego, que estrechan vínculos con sectores industriales más dinámicos de la economía.

En definitiva las fluctuaciones en el sistema económico tienen gran influencia sobre la actividad de riego, habiendo sido tan pobre la representación económica latinoamericana, el riego tuvo también un pobre desarrollo, Sin dejar de reconocer el contexto macroeconomico en el que se desenvuelve el riego, sería erróneo, sin embargo, no intentar analizar problemas específicos a partir de condicionantes que están más relacionados con la actividad misma.

PROBLEMAS Y LIMITACIONES PROPIAS DE LA ACTIVIDAD

Numerosas son las voces que se han alzado alertando acerca de los problemas que tienen las inversiones en riego ¹⁰. Existe ya una experiencia acumulada en los organismos mundiales financiadores de estas inversiones que han transmitido sus experiencias ¹¹. Se deduce de esta literatura sobre el tema que hay un cierto desencantamiento y desconfianza con la actividad. Las virtudes que se atribuyeron al riego si bien son ciertas (por ejemplo, el aumento de la productividad que ha paleado significativamente problemas alimentarias nacionales), los pronósticos de tasas de retorno de las inversiones en riego eran excesivamente optimistas.

Los proyectos, por lo general, han tenido costos más altos que los calculados, tanto desde el punto de vista de ingeniería como de operación y mantenimiento.

En lo que sigue, sobre la base de ciertos hechos observables del estado del riego en América Latina. y los principales factores limitantes de la consolidación y expansión del mismo, en el marco de las características mencionadas en la primera sección, presentaremos algunas explicaciones que han sido realizadas en torno al comportamiento de irrigación.

Los hechos observables son:

 Dada la evolución de la economía latinoamericana, que ha producido en general una notable recesión de las actividades económicas, podríamos decir hoy que existe una sobre oferta de tierra regada y en general, los recursos hídricos y el suelo están subutilizados en América Latina. El agua subterránea es poco explotada.

- En lo que hace a la infraestructura del riego por gravedad: existe mayor desarrollo de grandes obras y por lo tanto de capacidad ociosa de agua embalsada (con destino al riego) en contraste con un desarrollo relativamente menor de la capacidad de conducción y drenaje de los sistemas de riego asociados. En general, existe una subutilización de la infraestructura.
- La falta de mantenimiento de los sistemas ha sido resultada en numerosas oportunidades. Ello ha colaborado a mantener un bajo índice de eficiencia en el uso del agua para riego. Esta baja eficiencia es un factor que convierte al recurso hídrico en más escaso, de lo que en realidad es.
- El nivel tecnológico, tanto en lo relacionado con la producción, como con la propia tecnología de riego y drenaje, no se ha difundido masivamente, sino que existen bolsones de eficiencia permaneciendo una gran cantidad de hectáreas con bajo nivel tecnológico y en franco deterioro.
- Los proyectos de riego evolucionaron de proyectos de infraestructura solamente hacia proyectos integrales, en los que se incluian obras de infraestructure social, subvención de servicios a los agricultores, comercialización de los productos, aumentando considerablemente los costos de los mismos.

Por efecto de las crisis económicas que afectan desigualmente a los productores, el impacto de las mismas no es neutro. Se afecta con mayor intensidad a los pequeños y medianos productores, favoreciéndose así la dualización en muchas economías regionales con áreas de bajo riego. Esta dualización consiste en que predominan, por un lado, los productores medianos y pequeños con producciones primarias, con baja tecnología de producción y de riego, sujetos a todas las desventajas de la desintegración y a los avatares del mercado de productos perecederos. En definitiva estas son todas secuelas de una baja inserción en el contexto económico regional y nacional. Por otro lado, están las grandes empresas integradas, tecnificadas, informadas, que aprovechan las economías de escala y ostentan las ventajas de una adecuada inserción no sólo económica sino política 12.

Estos hechos iban conociéndose a lo largo del período 1965/80, pero ello no significó que se produjeron mayores cambios en cuanto a la corrección de los errores que se venían observando. Al contrario, existió una especie de persistencia en los mismos errores que, en definitiva, colaboraran para que la actividad fuera perdiendo credibilidad.

Mencionaremos a continuación algunas de las causas, que a nuestro juicio, implicaron la persistencia en inversiones de riego de dudosa rentabilidad generando el cuadro de situación más arriba descrito 13,14.

- Se ha justificado la falta de rentabilidad de algunos proyectos sobre la base de consideraciones distributivas, que han pretendido favorecer a pequeños y medianos productores. Desde luego que un proyecto no se sería rentable económicamente, no implica que no deba realizarse. Consideraciones político-sociales pueden, en ciertos casos, tener un alto grado de razonabilidad. Pero si estos proyectos no tienen asegurada la subvención correspondiente, se convierten en una engañosa ayuda para los más débiles que es aprovechada por los más fuertes.
- En varias oportunidades se han producido círculos viciosos difíciles de revertir que retroalimentan las inversiones en riego. A través de señales equivocadas (precios subsidiados de insumos y/o productos para la agricultura) dadas al mercado y a los responsables de la toma de decisiones. Se han mantenido expectativas de alta rentabilidad en las inversiones en riego. Estas generaban a su turno mayores producciones que actúan deprimiendo los precios; pero las presiones generadas con el objeto de levantar los precios para la agricultura (por cuestiones distributivas o de desarrollo regional) han retroalimentado un círculo vicioso.

La indivisibilidad de los proyectos de propósitos múltiples y de riego por gravedad es una de las causas que explican la existencia de una sobreoferta de tierra regada y una relativa capacidad ociosa de agua embalsada para riego. Es común que este tipo de proyectos con grandes economías de escala sean justificadas fundamentalmente, por la energía que se genera, no constituyendo proyectos marginales para su evaluación desde el punto de vista del riego. El tema de la indivisibilidad de los proyectos de gravedad deberían analizarse versus la utilizacíon de agua subterránea (en caso de existir ésta).

- En general existe un sesgo en los administradores y los políticos hacia la
 defensa de los grandes proyectos de ingeniería y un desconocimiento y
 menosprecio hacia la menos lustrosa inversión en operación mantenimiento.
 La seducción de la gran obra realizada y el bronce sobre ella que la
 inmortalice son poderosos factores difíciles de vencer.
- Las presiones de las empresas relacionadas con la realización de grandes obras de infraestructura también pueden haber influido en las decisiones.
 Esto es más cierto en época de recesión económica.

El panorama presentado en esta compleja actividad, que es el riego, nos hace pensar que ha existido una falta de coordinación entre los componentes del sistema y actores de las instituciones dedicadas a la irrigación.

En la evaluación de proyectos complejos y multifacéticos, como los de riego, se han cometido numerosos errores debido fundamentalmente a la falta de predicción del funcionamiento integrado del sistema. En este sentido conviene aclarar, por ejemplo, que una evaluación aislada de un componente de un sistema que se desempeña estrechamente ligado a la actuación de otros, necesariamente desde el punto de vista de la evaluación económica, requiere una evaluación conjunta ¹⁵. A pesar de la evidente conveniencia del funcionamiento coordinado, existen reticencias de las organizaciones a la coordinación.

La respuesta que se dio en varios países de Latinoamérica a estos problemas durante las décadas de los 1960 y 1970 fué el desarrollo de diversas experiencias de planificación hídrica. Los ejemplos de México, Venezuela. Perú y Brasil en primera medida, seguidos por Ecuador, Colombia, Honduras, El Salvador, Jamaica la República Dominicana han sido estudiados en profundidad por Dourojeanni 16. Dice al respecto: "De las principales observaciones relativas a la etapa de formulación de planes, puede afirmarse que, en general, el ejercicio de formulación ha sido útil en los países que lo han emprendido. Entre los principales beneficios logrados se cuentan: un mayor conocimiento de la disponibilidad de agua, una mayor interinstitucional en el campo del agua, un mayor conocimiento y generación de alternativas de compatibilización de oferta y demanda de agua, una mejor percepción de los conflictos actuales y potenciales de aprovechamiento, una mejor perspectiva para incorporar consideraciones ambientales y una mayor cantidad de alternativas para mejorar la operación de los sistemas hídricos".

Es cierto que estos procesos de formulación de planes han logrado avanzar en el camino del mejoramiento de los sistemas regados. Sin embargo, podríamos

decir que si concebimos a la gestión de los recursos hídricos como compuesta de dos dimensiones ¹⁷: a) una dimensión físico-operacional sobre una perspectiva de uso integrado y, b) una dimensión administrativo- institucional; diríamos que la etapa de la formulación de planes en América Latina estuvo más relacionada con la primera que con la segunda de estas dimensiones.

Debe reconocerse, sin embargo, que en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua llevada a cabo en Mar del Plata, Argentina en 1977, ya se realizaron recomendaciones de acción para el manejo del riego que pusieron énfasis en el mejoramiento de los sistemas de riego ya existentes y en la mejor administración de los mismos, antes que el comienzo de nuevas obras. Para ello debía darse especial atención: a los recursos dedicados a operaciones y mantenimiento., a los estímulos y experimentación con pequéños grupos de regantes, mejor capacitación y actividades de extensión y a la prioridad política para el riego 18. Estas recomendaciones tienen hoy plena vigencia.

LA GESTION INTEGRAL DEL RIEGO, LA CLAVE DEL FUTURO DE LA ACTIVIDAD

A nivel internacional y nacional ha existido siempre una genuina preocupación por mejorar la eficiencia de los sistemas de riego; recientemente esta preocupación está dirigida a la gestión de los recursos hídricos.

La CEPAL, a través de su Unidad de Recursos Naturales y Energía, con el apoyo del gobierno de la Alemania Federal ha llevado adelante el proyecto sobre cooperación horizontal en la gestión de Recursos Hídricos ¹⁹ y actualmente continúan con el proyecto "Capacitación en materia de gestión de proyectos y sistemas de Recursos Hídricos" ²⁰.

El IIMI creado hace sólo 5 años, constituye otra respuesta importantísima que han dado los organismos internacionales a los interrogantes que plantea la gestión ²¹.

Todo indica que existe un convencimiento que el desarrollo del riego pasa hoy primordialmente por una tarea de gestión eficiente, una búsqueda de tecnologías blandas.

Entendemos por gestión el proceso de guiar mediante la toma de decisiones un sistema organizacional complejo (formado por partes y fuerzas interactuantes) a través de un ambiente que provee recursos, facilidades y restricciones, hacia un conjunto de objectivos.

Se puede afirmar que el comportamiento de las instituciones será más complejo cuanto más complejo sea el medio que lo rodea. El análisis de las instituciones y la gestión de las mismas y de todo el sistema organizacional en el cuál están insertos no pueden soslayar las relaciones intra e interinstitucionales y las relaciones con el medio ²².

Las instituciones hídricas como sistemas organizacionales debieran comportarse como sistemas sociales abiertos a la interacción con el ambiente. Sin embargo, la realidad nos muestra organizaciones e instituciones disociadas, en compartimentos estancos y poco conocidos internamente ²³.

En general estas instituciones tienden a visualizar la realidad desde su óptica de acuerdo a la disciplina o al uso que le dio origen, en una especie de reduccionismo de la compleja realidad circundante, convirtiéndose en firmes obstáculos para la solución de problemas que trancienden su accionar.

Las administraciones hídricas en América Latina han quedado rezagadas respecto al objeto administrativo. Se ha producido un mayor desarrollo de la infraestructura y de las tecnologías duras, tanto en la cantidad como en la calidad de las tecnologías de gestión²⁴.

Veamos, ahora, algunos elementos y procesos intercuales de la gestión, de las cuales se puede esperar mayor respuesta en términos de mejorar la eficiencia de los sistemas regados.

Integración y coordinacion

Entendemos por integración a los procesos destinados a lograr una mayor coordinación, a evitar la duplicación de esfuerzos a controlar la competencia improductiva entre distintas instancias organizativas 25.

A lo largo de las secciones 3 y 4 hemos mencionado varias situaciones que son el resultado de tomar de decisiones descoordinadas. Los casos más típicos de descoordinación son: la falta de integración entre la política económica, la política de riego y la política social, y, b) la falta de coordinación entre unidades administrativas.

El problema reside en que los beneficios de una mayor coordinación son más difíciles de aceptar por las unidades administrativas, que los costos que

genera la coordinación a nivel de cada organización. Los beneficios de una mayor coordinación deberían compensar los costos de los posibles afectados. El problema radica en que para poder aplicar un principio de compensación, debe existir algún nivel de compatibilización centralizado. A su turno el problema de la centralización es la escasa visión que se tiene de todas las alternativas posibles desde una óptica central. No se trata por supuesto de sugerir una programación compulsiva a través de un organismo central de coordinación. Pero estimamos muy importante que en el riego, un organismo de coordinación es necesario. Este será efectivo solo si se traduce en confianza al resto del sistema.

Como conclusión, la mayor o menor posibilidad de lograr una integración en la toma de decisiones, depende en gran medida de un cambio de tipo organizacional ²⁶.

"Finalmente resulta necesario aclarar que se necesita el vigor político para vencer burocracias ancestrales y ampliar espacios de cooperación. El pluralismo va de la mano de la coordinación si el imperativo de la eficiencia ha de primar sobre la fragmentación y duplicación de esfuerzos" 7.

Presupuesto

Uno de los principales elementos conspira contra la racional toma de decisiones es la inexistencia de un sistema de información adecuado. Una acción coordinada depende de la calidad, cantidad y oportunidad con que llega la información,. En este sentido, el presupuesto es el más poderoso instrumento de información con que cuenta una administración. En el presupuesto queda reflejada la asignación definitiva de recursos de acuerdo a determinadas prioridades políticas, por lo que el presupuesto es una herramienta básica de programación ²⁸.

En América Latina existen severas deficiencias en materia de presupuestación y por ende, de tarifación ²⁹.

Se carece de una programación presupuestaria de mediano y de corto plazo. El fenómeno inflacionario y el más reciente hiperinflacionario, es, como se sabe, altamente destructivo.

Se reproducen las estructuras de los presupuestos que vienen del pasado. Por lo general, no existen mecanismos institucionales para "construir" el presupuesto

entre los sectores y hacia el interior de cada administración. Se construye por simple adición de un conjunto heterogéneo de demandas.

Es difícil prevenir ingresos por la inflación. A menudo se carece de sistemas de consolidación y se dificulta el estado de ejecución.

Existen pocos mecanismos de evaluación financiera y de resultados. No se encuentran fácilmente costos de cada una de las actividades que realiza la administración, por lo que es complicado relacionar costos con beneficios de cada acción. Como consecuencia no se sabe muy bien como se distribuyen los impactos distributivos.

El presupuesto no es un instrumento de programación legitimado entre administradores y políticos. La verdadera participación de los usuarios debiera darse precisamente en las decisiones presupuestarias y de tarifas, no sólo en la construcción del presupuesto sino también en su cotidiana ejecución. Finalmente, el presupuesto debe cumplir con una condición esencial: su total transparencia hacia la comunidad.

Capacitación

Dice un documento de CEPAL ³⁰: "Una de las conclusiones básicas a las que se ha llegado a través de la larga exploración de la CEPAL en los grandes temas que confronta el ejercicio del manejo del agua en América Latina y el Caribe es la necesidad de mejorar la calidad de la gestión, puesto que ello pareciera ser una amplia solución a muchas de las ineficiencias exitentes. Una buena gestión pareciera ser una amplia solución a muchas ineficiencias"

Los antecedentes indican que una de las necesidades más importantes para alcanzar mejoras en la calidad de la gestión es la existencia de un sistema de capacitación para funcionarios de los organismos vinculados a la gestión de los recursos hídricos.

Así lo han entendido varios países de la región que vienen realizando esfuerzos y colaborando en el estudio mencionado a través de estudios sobre la demanda y oferta de capacitación en gestión³¹ y la gestación de un programa integral de capacitación para América Latina.

Objectivos similares son los que se propone el IIMI, lo que abre un amplio campo de posibilidades para la coordinación que como buenos predicadores tenemos la obligación de llevar a la práctica.

NOTAS

- ¹Debe reconocerse en este tipo de trabajos que las generalizaciones son peligrosas porque existen frecuentemente características especiales de cada país o región que no pueden ser explicadas.
- ² América Latina posee una generosa dotación de recursos naturales tierra y agua pero con una gran desigualdad en la distribución tanto en el espacio como en el tiempo. Los datos mencionados han sido extraídos de Anuarios de la FAO y de "Los Recursos Hídricos de América Latina y el Caribe y su aprovechamiento", Estudio de la CEPAL No 53. Santiago de Chile, 1985.
- ³ Existen numerosos informes nacionales dados a conocer en reuniones de expertos tales como: "VIII Seminario Latinoamericano de Irrigación", realizado en Venezuela, en 1984, organizado por IICA; "Seminario Iberoamericano de riego y drenaje", el realizado en Madrid, en 1986, organizado por el IDE, IICA y el IRYDA.
- ⁴Véase Informe del BID sobre el Progreso Económico-Social en América Latina, 1988, págs. 4, 13, 31 y 37 e Informe Económico-Social 1989.
- ⁵ El aumento de las tasas de interés entre 1988 y 1989 en 3 puntos significa continuar añadiendo carga a los servicios de la deuda. El BID estima esta carga adicional en 10 000 millones de dólares. El endeudamiento actual equivale a 4 veces la magnitud de las exportaciones. Informe BID '89 cit. Nota 4.
- ⁶En términos absolutos el nivel estimado de inversiones en 1988 fue 40 000 millones de dólares inferior al de 1980, alcanzando sólo un 81% de éste en dólares constante de 1988. Informe BID '89.
- ⁷Bustelo, Eduardo. Exposición en el Seminario América Latina. Encuentros y Desencuentros, Mendoza, Argentina, 1989. Mimeo.

- ⁸Cabe recordar que a nivel mundial la tasa del crecimiento del riego entre el 1965 y el 1975 fue del 5% cayendo el 1.5% entre el 1975 y el 1987. Véase: "Seminario.." cit. en Nota 2, págs. 50-54.
- ⁹Leiva, F.; Biondolillo, A.; Bertranou, A. "Apertura de la Economía y Crecimiento de la Agroindustria Regional". INCYTH-CELA, Mendoza, Mimeo.
- ¹⁰ Carruthers, I. El Riego Amenazado. Una advertencia a sus partidarios. Horning, H.M., Tendencias del desarrollo del riego, en "Informe de la Consultoría de Expertos en Tarifas de Agua para riego". FAO. Roma, 1986, pág. 19.
- ¹¹Hotes, F. La experiencia del Banco Mundial en el subsector; Colmenares, J. y Aguirre, J, Inversión en riego pasado y futuro en "Seminario ...", cit. en Nota 2, pág. 67-105 pág. 143-173.
- ¹² Llop, Armando, "Estrategias y políticas de desarrollo regional", Fundación América. 1987.
- ¹³ Pascuchi, J.; Manuelli, R. y Marcu, D. "Sobre la programación de las inversiones en riego". CONFAGUA, Mar del Plata, Argentina. marzo de 1977.
- ¹⁴ Fiorentino, R.; Biondolillo, A.; Bertranou, A.. "Lineamientos para unaestrategia de la agricultura de riego". Proyecto PNUD ARG 85/020. set. 1986.
- ¹⁵ Véase a manera de ejemplo: Major, D.; Lenton, R. Applied water resource systems planning. Prentice-Hall. New Jersey USA. 1979. pág. 248.
- ¹⁶ Dourojeanne, Axel. La formulación de los planes de ordenamiento de recursos hídricos en América Latina y el Caribe. CEPAL, Santiago de Chile. 1985.
- ¹⁷ Scelza Cavalcanti, Bianor. Notas sobre capacitacao em gestao de Recursos Hídricos de Brazil. Río de Janeiro, 1988. Proyecto: Capacitación en materia do gestión en recursos hídricos, CEPAL. Chile. 1989.
- ¹⁸ Véase: Overseas Development Institute. Irrigation Management in developing Countries": A Suggested Action Programme". Canterbury, U.K. 1976, y Documento para la Agricultura de FAO. Documento E/Conf. 70/11.
- ¹⁹ Véase: La gestión de los Recursos Hídricos en América Latina y el Caribe. Estudios e Informes de la CEPAL N 71. Santiago de Chile 1989.

- ²⁰ En estos proyectos participan investigadores y administradores de sistemas hídricos pertenecientes a Instituciones de prestigio en la América Latina, tales como: CIDIAT de Venezuela, INCYTH-CELA de Mendoza, Argentina, Dirección General de Aguas, Suelos e Irrigación de Perú, INCAE de Costa Rica, DNAEE de Brasil.
- ²¹ Véase: The strategy of the International Irrigation Management Institute. 1989.
- ²²Correa de Pavón, E. Las organizaciones de Recursos Hídricos y el mecanismo de toma de decisiones. INCYTH-CELA, Mendoza, Argentina. 1985.
- ²³ Bertranou, A. Manejo de sistemas de oasis.
- ²⁴ Braceli, O. Análisis de las administraciones de riego: aspectospresupuestarios y tarifarios, INCYTH-CELA, Mendoza, Argentina. 1980. 1-25.
- ²⁵Bustelo, E. Política social en un contexto de crisis., en Seminario de Alto Nivel: Como recuperar el progreso social en América Latina'', Santiago de Chile. 1988. pág. 13.
- ²⁶Op. cit. Nota 13 y Op. cit. Nota 22.
- ²⁷ Op. cit. Nota 25, pág. 11.
- ²⁸ Braceli, O.; Tomba, A.; Fellinger, E., Estudio presupuestario para la administración de riego de Mendoza. INCYTH-CELA, Mendoza, Argentina. 1987.
- ²⁹ Op.cit.Nota 25, pág. 18.
- ³⁰ Capacitación en gestión de los Recursos Hídricos en América Latina y el Caribe: Diagnóstico y propuestas. CEPAL, Santiago de Chile. 1989.
- ³¹ Bandes, T. Estudio sobre la oferta y demanda de capacitación en gestión de Recursos Hídricos en Venezuela. 1989 y Llop, A; Corres, E.; Gorri, A. Relevamiento de la oferta y demanda de capacitación en Argentina. INCYTHCELA. 1989.

SITUACION ACTUAL DEL MANEJO DEL RIEGO EN ALGUNOS PAISES DEL CONO SUR

Nicolas Carlos Ciancaglini

RESUMEN

Se describe la situación del riego y el drenaje en algunos países del Cono Sur de América Latina. Los países seleccionados son Argentina, Bolivia, Chile, Perú y Uruguay. En cada caso se da importancia de las áreas irrigadas, sus principales características, la organización administrativa y soporte legal, participación de los usuarios, etc. Se señalan los elementos mas importantes que incentivan y/o condicionan el desarrollo del riego en cada uno de dichos países. El caso de Argentina se describe con mayor profundidad.

Se describen las actividades de ensenanza e investigación que sobre riego se realiza en la Argentina y se enfatiza la actividad del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnica Hidricas (INCYTH) que podría servir de apoyo al IIMI para la difusión del riego y del drenaje en el Cono Sur de América Latina. Finalmente, se dan algunos lineamientos generales que podría tener en cuenta el IIMI para establecer la estrategía de un programa futuro de colaboración a nivel regional como así también en dichos paises.

INTRODUCCION

A solicitud del Instituto Internacional del Manejo de la Irrigación (HMI) se ha realizado el presente informe cuyo objetivo es describir la situación actual del riego en algunos países del Cono Sur de América Latina, con mayor profundidad sobre Argentina y en términos más generales sobre Bolivia, Chile, Perú y Uruguay, indentificando los principales problemas que sobre el manejo delriego y del drenaje se han detectado en ellos, como así también las posibles lineas de acción que podrían llevarse a cabo para mejorar en forma rápida los inconvenientes observados.

Se han tratado de enunciar aquellos problemas detectados que tienen mayor implicancia en la problematica del riego y drenaje de América Latina y en especial de algunos paises del Cono Sur. No se ha redactado sobre Brasil, dado que es el país anfitrión de esta reunión y por que con seguridad tendrá relatores que podrán detallar con mayor profundidad y conocimiento sobre su situación.

A pedido del IIMI, se describen sinteticamente las líneas de investigación y enseñanza que actualmente se desarrollan en Argentina y en especial en el Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCYTH), a través de sus dos Centros especializados en esta tématica, el Centro Regional Andino (CRA) y el Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua (CELA), que podría servir de apoyo a la actividad futura del IIMI en Latino América, de igual forma como actualmente le esta sirviendo a la FAO, UNESCO, CEPAL y otras instituciones internacionales.

REPUBLICA ARGENTINA

Antecedentes

El riego en la República. Argentína se practicaba antes de la llegada de los conquistadores españoles. La población indígena realizaba cultivos autóctonos: maíz, papa, zapallo, etc. desarrollándose especialmente las áreas de riego en

el norte del país (Jujuy, Salta, Santiago del Estero) y en Cuyo (Mendoza, San Juan). Luego de la conquista, las áreas irrigadas adquieren mayor importancia con la llegada de la corriente inmigratoria de agricultores hacia fines del siglo pasado. La contratación del Ing. Cesar Cipolletti (1898) y los beneficios derivados de la Ley Nacional de Irrigación (1909), produjeron un crecimiento importante de las obras hidráulicas.

Por otra parte, las provincias dictaron sus propias leyes de agua, obteniéndose así el ordenamiento del recurso hídrico. En la década del 1950 aparece y se difunde la bomba hidráulica de profundidad, iniciándose así la etapa del aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo, con lo que se amplía la frontera del riego y se fomenta la aplicación de técnicas modernas de riego como el goteo y la aspersión. Un ejemplo palpable del uso del agua subterráneo son las 18 000 perforaciones con que cuenta la provincia de Mendoza, equivaliendo a disponer de otro río.

La distribución del recurso hídrico en el país es irregular, dado que la zona árida y semiárida, que cubre el 66% del territorio continental (185 mill. ha.) solo cuenta con el 18% del recurso superficial con una precipitación anualvariable entre 100-500 mm y una evaporación superior a los 2 000 mm. anuales. La demanda del agua para riego en las zonas áridas insume el 90% del recurso hídrico superficial. Dicha región cuenta con un 50% de suelos en buenas condiciones para el riego (95 mill. ha.), pero solo se podría llegar a regar el 3,7% (3,5 mill. ha.) debido la falta de agua.

Situación Actual del Riego y del Drenaje

Sobre una superficie cultivada total de 178,8 mill. ha. (1982), el área bajo riego oscila entre 1,2-1,3 mill. ha. Las regiones irrigadas son:

1 - Noroeste provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero. Se riegan unas 380 000 ha (35,5% de la superficie irrigada total-SIT), disponiendo del 14% del recurso hídrico superficial de las zonas áridas y semiaridas (RHAS). Algunos cultivos, como la caña de azúcar, requieren de riego complementario en forma esporádica.

- 2 Central: La Rioja, San Luis y Córdoba: con 57 000 ha (5,3% de la SIT), utilizando el 3,5% del RHAS.
- 3 Andina: San Juan y Mendoza: con 442 000 ha (41,5% de la SIT), empleando el 6,5% del RHAS.
- 4 Comahue: Buenos Aires, Río Negro, La Pampa, Neuquén y Chubut. Con 188 000 ha (17,7% de SIT y emplea el 73% del RHAS).
- 5 Otras zonas: Entre Rios, Santa Fé y Chaco. Comprenden superficies pequeñas cultivadas con arroz (Entre Ríos en particular).

Se considera que la eficiencia global en el uso del agua de riego es del 33%, al relacionar los 6 180 hm³ de uso consuntivo a nivel nacional y la captación de 20 260 hm³ de agua, valor que es común a toda las áreas de riego del país y que puede considerase como una baja eficiencia en el uso del recurso en términos generales.

A excepción de la expansión de algunas superficies con riego compensatorio en hortalizas (ej. papa en áreas subhúmedas), se observa en general una disminución del área irrigada en algunas regiones de riego tradicional (Mendoza, Santiago del Estero y en menor medida Río Negro). Se piensa que al darse solución al modelo agrícola de producción orientada a la exportación, podría duplicarse facilmente el área irrigada.

En relación con la problemática del drenaje, se estima que el país tiene unas 584 000 ha afectadas por salinidad y unas 550 000 ha. con problemas de drenaje. Entre las provincias que más se encuentran afectadas, se encuentra Mendoza (45%), San Juan (12%), Tucumán y Salta (10%) y Río Negro (9%). Dado que en Mendoza y San Juan hay mayor cantidad de estudios realizados en la materia, es posible que los porcentajes en las otras provincias sean en realidad más elevados.

La infraestructura de riego y drenaje a nivel zonal y parcelaría

La infraestructura de riego y drenaje tuvo gran expansión en las décadas de 1950 y 1960, en cuanto a agua represada, longitud de canales y drenes, obras

de arte, etc. Mucho ayudó a ello la construcción de represas para generación hidroeléctrica. Sin embargo, el porcentaje de canales revestidos a nivel nacional es bajo (10%) y en relación con el drenaje, existen 390 000ha. con infraestructura deficiente e incompleta y 62 000 ha. carecen de infraestructura de drenaje.

La falta de un mantenimiento adecuado, ante la carencia de recursos económicos para la adquisición y/o reparación de los equipos para la conservación, está conduciendo paulatinamente a un deterioro importante de la infraestructura. Se piensa que el refuerzo presupuestario en este rubro como así también la reposición del viejo parque de maquinarias, permitiría mejorar sensiblemente la eficiencia de uso del agua a nivel de distrito y ampliar rapidamente la superficie bajo cultivo.

Dentro de la parcela, el agricultor desconoce lo fundamental, sobre el Cómo, Cúanto y Cúando aplicar el agua. No ha construído estructuras de aforo que le permitan conocer los caudales a aplicar, usando por ello láminas de agua preponderantemente elevadas; desconoce el momento oportuno del ríego y adémas, debido a la operación de la red de riego mediante procedimientos rígidos de entrega del agua (turnado), no puede armonízar adecuadamente el intervalo de riego de los cultivos con el entervalo de entrega en su toma parcelaria.

La legislación y administración del riego

El uso del agua para riego en Argentina depende juridicamente de la forma en que cada una de las provincias lo ha legislado. Dado que las leyes y códigos de agua existieron solo en función de las necesidades específicas de las provincias, no todas ellas tienen su ley de aguas. Por otra parte, en las que lo han hecho, las normas jurídicas a veces no tienen eficacia debido a la falta de poder de policía de la institución que debería aplicarla.

En el país, excepto algunas pocas áreas, la administración del riego la realiza el estado provincial. En este sentido, los organismos encargados de la administración del riego han tenido desempeños muy dispares, desde aquellas donde han alcanzado un nivel aceptable en lo referente al manejo del recurso y donde los usuarios están organizados en consorcios o asociaciones, responsabilizándose de la operación, conservación y el manejo de una parte de la red

(Mendoza, San Juan), a otros extremos, donde ni el estado ni los usuarios han logrado un grado aceptable de desarrollo, convirtiendose así en otro factor limitante en el aprovechamiento de los recursos hídricos. En este último caso, parte de esta brecha se debe a que en las evaluaciones que se realizan sobre proyectos de mejoramiento en dichas áreas se parte del supuesto de que existen administraciones aptas para manejar los proyectos concluidos. Las inversiones en el sector riego han sido dirigidas casi exclusivamente a crear infraestructura de riego, generando un desequilibrio, dado que las administraciones han quedado rezagadas respecto del objeto que administran, produciéndose en consecuencia una ineficiencia en los aspectos de la operación, conservación y manejo de la nueva infraestructura.

En relación con los consorcios de usuarios, se requiere el estudio previo de las características sociales, económicas, legales y de infraestructura donde van a administrar, dado que algunos éxitos obtenidos en la unificación de consorcios en unidades de 10 000-12 000 ha logradas en Mendoza. Por ejemplo, no se pueden transplantar directamente a otras regiones avanzadas, como es el caso de la provinca de San Juan.

Otro aspecto de importancia es el financiero, donde son excepcionales las agencias administradoras del riego que pueden autofinanciarse. Gran parte de este problema se debe a la crisis económica y al fracaso de los modelos agroeconómicos de desarrollo de las provincias con cultivos bajo riego. Sin embargo, existen otros inconvenientes que también contribuyen a ello aunque en menor medida. Entre ellos se tiene que, conforme a las normas contables de las provincias, no se discriminan los gastos que insumen las principales actividades de los distritos de riego: operación, conservación y administración; de forma tal que es practicamente imposible conocer sus verdaderos costos y por ende determinar cuando alguna de las actividades tiene un costo mayor que el que le correspondería.

Por último, el objetivo actual de la mayor parte de las administraciones de riego es la entrega de los caudales en la forma mas justa (en función de la superficie con derecho de riego). Sin embargo, a pesar de que toma algún tipo de información sobre los caudales erogados en los sistemas principales de riego, no se la procesa ni se la emplea para retroalimentar (feed-back) un sistema de planificación, elemento fundamental para el mejoramiento paulatino de todas las actividades del distrito.

La operación y conservación de los sistemas de riego

En términos generales, el procedimiento técnico-administrativo de entrega del agua es el turnado. Este sistema rígido de entrega puede considerársele como aceptable en algunas zonas del país donde el desarrollo de la agricultura bajo riego es aún relativo (La Rioja, Catamarca, San Luis), pero en provincias con una gran tradición de riego como San Juna, Mendoza y Alto Valle del Río Negro está condicionando fuertemente el no poder obtener una mayor eficiencia en el uso del agua a nivel parcelario, dado que se reciben iguales tiempos y caudales por unidad de superficie cualquiera sea el tipo de cultivo y el método de riego utilizado (surcos con pendiente, melgas sin pendiente, etc). Cualquier programa de mejoramiento en el uso del agua a nivel regional o de distrito, deberá introducir forzosamente una modificación en el sistema de entrega del agua.

En las zonas más avanzadas, se observa la necesidad de aplicar técnicas modernas para optimizar el uso conjunto del recurso hídrico superficial y subterráneo, disminuir los costos de la explotación de los sistemas en general y mantener la calidad de los acuíferos subterráneos. Esta tecnología se encontraría disponible en el INCYTH, haciendo falta una mayor concentración de esfuerzos para llegar a su implementación en conjunto con las administraciones de riego.

Las labores de conservación de los sistemas de riego y drenaje se ven afectadas por el incremento de los costos de combustibles y por la obsolecencia de la maquinaría, que en algunos lugares sobrepasa los 15 años en promedio. Se necesita mejorar el conocimiento sobre las técnicas para el control de las malezas y los momentos más oportunos de ataque. Se emplean equipos inapropiados que aumentan la sección de los canales en tierra, con lo que se incrementan las pérdidas por conducción, etc. Los costos de los tratamientos químicos son prohibitivos y se desconocen otras técnicas de control combinado (ej: mecánicos y biológicos con peces herbívoros dipliodes o triploides) con lo cual se podría disminuir los costos.

Todos estos inconvenientes mencionados producen como resultado una baja eficiencia en la conducción y distribución de los caudales, con lo cual no se llegan a satisfacer los requerimientos del área irrigada, conforme fuera previsto inicialmente en el proyecto.

La producción y la comercialización

Los principales productos que se cultivan bajo riego son; la vid, cultivos frutales y hortícolas, caña de azúcar, algodón, tabaco, arroz, etc. Esta producción se dirige en su gran mayoría al mercado interno, a excepción de los frutales de pepita y de carozo. En estos últimos años se observa una fuerte tendencia de los productores grandes y medianos a producir para exportar todo tipo de productos de las áreas regadas.

Históricamente y en líneas generales, el aumento de la producción avanzó a un ritmo más lento que el de la creación de la infraeastructura de riego de modo que la capacidad instalada es elevada en relación a su uso actual, lo que indica un potencial bastante interesante para la ampliación de áreas irrigadas sobre la base de la infraestructura actual, con productos para exportación.

La tecnología productiva

La tierra factible de riego no es un recurso escaso en el país. El mayor inconveniente es que el agricultor emplea poco capital técnico, descuidando así la tecnología en su actividad productiva, determinado fundamentalmente por la falta de resursos económicos y por la aleatoreidad de los mercados. Ello conlleva a que haga escasa utilización de los insumos agrícolas (fertilizantes, plaguicídas, herbicídas) y por el otro al descuido de las tareas e inversiones para el mejoramiento de la conducción del agua a la parcela, su aplicación dentro de la misma y la evacuación de los excedentes superficiales y subsuperficiales, produciendo con ello una baja eficiencia de riego, pérdida de nutrientes, salinización y sodificación de los suelos, entre otros, influyendo todos ellos en una baja productividad de los cultivos.

Cabe señalar de que se dispone de los conocimientos adecuados para solucionar estos problemas tecnicos y de que los mismos pueden ser transferidos con relativa facilidad a los agricultores, por lo que, cualquier programa que contemple el mejoramiento tecnológico de un área irrigada deberá contener necesariamente las precondiciones de crear un ambiente económico propicio para incorporar tecnología y el dar esquemas adecuados de capacitación a los agricultores. Se piensa que, esfuerzos moderados en el mejoramiento de la tecnología productiva pueden llegar a producir un aumento considerable de la

eficiencia de riego, pasando de un 30% actual (estimado) a un 50%, un progresivo mejoramiento de la aptitud de los suelos y un incremento de la superficie cultivada con cultivos dedicados preferentemente a la exportación.

Síntesis de las características más relevantes que incentivan y/o condicionan el desarrollo del riego en el país

En forma sintética, las características más relevantes que condicionan o que incentivan el desarrollo de la actividad de riego en la República. Argentina pueden resumirse en los siguientes aspectos:

- a) Abundancia de recursos naturales tierra y agua no utilizados o subutilizados que hacen factible de incrementar la superficie irrigada a más de 2.2 milliones de hectáreas, sin necesidad de construir nueva infraestructura.
- b) Infraestructura de riego subutilizada o no utilizada: sumamente descuidada en algunas áreas.
- c) Falta de organización institucional para la programación del desarrollo del riego, especialmente en el largo plazo.
- d) Organización administrative para el manejo del agua deficiente en la mayoría de los casos, a las que le falta capacitación y la introducción de nuevas técnicas de gestión, como así también de equipos y programas para procesamiento de información.
- e) Aún se tiene una baja participación del productor en el manejo del agua a nivel de distrito. Se necesita incentivar la misma.
- f) Operación deficiente de los sistemas de riego y aplicación de procedimientos tecnicos-administrativos de entrega del agua no adecuados para lograr un uso más eficiente del riego.
- g) Aplicación de métodos de conservación inadecuados y dotación de equipos con bastante antiguedad, lo que redunda en un incremento de los costos en este rubro.

- h) Necesidad de programas provinciales de riego, que prioricen los proyectos y dan pautas administrativas para la ejecución de los programas.
- i) Necesidad de completar estudios de base, evaluación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos (caso del arroz en zonas húmedas), estudios sobre drenaje, aptitud agrícola de los suelos, etc.
- j) Necesidad de mejorar la asistencia técnica a los productores.
- k) Sector productivo con algunas actividades en moderada expansión (frutales de pepita, arroz, caña de azúcar) y otras en disminución (vid, tabaco).
- Nivel tecnológico inadecuado, tanto en lo que atañe a la producción irrigada como a la propia tecnología de riego y drenaje.
- m) Se dispone del know-how suficiente en materia de riego y drenaje, el cual se encuentra en diversas instituciones nacionales, destacándose el INCYTH entre ellas. Se necesita un vigoroso programa de transferencia hacía los agricultores y las agencias encargadas de la administración del riego, lo que permitiría un rápido incremento en la eficiencia del uso del recurso hídrico.

Se puede inferir, por consiguiente, que el problema del riego reconoce, antes que nada, condicionamientos socioeconómicos y políticos, y por lo tanto los problemas tecnológicos son más consecuencias que causa. Globalmente, la crisis de la agricultura irrigada reconoce las mismas causes que las crisis de las economias regionales, donde las manifestaciones más aparentes de la crisis, el estancamiento productivo, la capacidad "ociosa" y el retraso tecnológico, son secuelas de la débil inserción económica de muchas de dichas economías en el contexto nacional e internacional. Las nuevas pautas económicas y la concientización lograda en los productores grandes y algunos medianos pareciera que estarían dando como resultado un fuerte impulso exportador de perspectivas futuras muy interesantes, lo que brindaría un marco apropiado para la aplicación de programas de incorporación de tecnología y de capacitación a los agricultores.

Políticas fijadas para el mejoramiento del riego y drenaje a nivel nacional

Para resolver los problemas sobre el riego y el drenaje enunciados precedentemente, el Gobierno Argentino procedió a la creación de la Comisión de Tierras Aridas en 1977. Dicha Comisión, integrada a nivel de Subsecretarías de las actuales áreas de Agricultura, Recursos Hídricos, Agua y Energía Eléctrica, Economía, Interior y Planeamiento, tiene por objeto la coordinación de la inversión en tierras áridas, estando asistida por una Secretaría Técnica integrada por funcionarios de los organismos que conforman la Comisión. Su creación se ha fundamentado en el logro de una mayor coodinación en la elaboración del Programa de inversiones en tierras áridas con consideración plena y explícita de las interdependencias entre los diferentes proyectos de riego.

Los criterios fijados por la Comisión de tierras áridas, que son aplicables para áreas de riego ya existentes o que cuentan con infraestructura de riego incompleta o deteriorada, dan las siguientes prioridades:

- a) Para los gastos de mantenimiento de las obras ya realizadas, tanto en lo relativo a la acción directa de organismos públicos como al diseño de la estructura de incentivos al sector privado.
- b) Para la realización de obras complementarias faltantes en zonas existentes o proyectos ya iniciados, en relación a la iniciación de nuevos proyectos.
- c) Para los proyectos de rehabilitación, que comprenden fundamentalmente la realización de obras de drenaje y revestimiento de canales.
- d) Para proyectos que tiendan a un cambio en la mezcla de cultivos, en áreas ya regadas.
- e) Cuando dos o más proyectos no pudieran prioritarse, de acuerdo a los criterios anteriores, se dará preferencia a aquellos en donde está más desarrollada la infraestructura económica y social complementaria.

El programa no cuenta con financiamiento presupuestario nacional o provincial en forma automática, porque uno de los objectivos perseguidos es sustituir esa fuente de financiamiento tradicional para las obras de infraestructura, por financiamiento provisto por organismos especializados de crédito, sean locales o internacionales, que cuenten con criterios y personal especializado que permitan una evaluación idónea.

REPUBLICA DE BOLIVIA

Bolivia tiene una superficie de aproximadamente 1.1 millones de km² (aproximadamente igual a la superficie en conjunto de Francia y España) y una población total de 6.4 millones de habitantes. Se pueden encontrar en este país una gran variedad de aspectos geográficos (selvas, ríos importantes, vastas mesetas y elevadas mantañas).

Sobre una superficie total cultivada de 30 375 000 ha (1982), cerca de 150 000 ha son irrigadas, de las cuales unas 10 000 ha. se encuentran bajo sistemas nacionales de riego, mientras que el resto son aprovechamientos privados u organizados por comunidades de usuarios. Cada sistema es generalmente pequeño y sirve solamente a una superficie limitada.

Para describir adecuadamente sus características geográficas, de población y de producción, generalmente se divide al país en tres regiones;

- a) El Antiplano ubicado en una de las parte más alta de la cordillera de los Andes, por encima de los 3 500 m. y que cubre el 16% de la superficie total del país, contando con el 38% de la población. Se encuentra ubicada en el departamento La Paz, con su capital del mismo nombre. Tiene un régimen de precipitación entre 400-600 mm, cuya mayor parte se producen entre diciembre a marzo. Su agricultura es fundamentalmente de subsistencia, basada en la papa, tabaco, maíz, quinoa, además del ganadolanar, de las llamas y de algunos vacunos. En esta región se riegan aproximadamente unas 10 000 ha. de las cuales se puede mencionar el proyecto de riego de Tacagua (Antiplano Central), que riega una superficie de 2 800 ha.
- b) Los Valles entre los 1 200 a 3 500 m. representan el 42% de la superficie del país y el 30% de la población total. Su régimen de precipitación varía en relación con la altitud. En los valles de Cochabamba, Sucre y Tarija se

puede tener una precipitación similar a la del Altiplano, aunque en el norte de los valles y a medida que se va descendiendo hacia la cuenca del Amazonas se produce un incremento de las mismas. Su producción es muy diversa, desde cacao hasta maíz, utilizando métodos tradicionales de cultivo incluyendo ya la irrigación. En esta región ya se pueden encontrar frutales como durazno, damasco, vid, etc. existiendo industrias para el procesamiento de los productos, tales como las bodegas o fábricas de vino. La superficie total bajo riego de esta región es de unos 48 700 ha. Entre los principales proyectos de riego de estas zonas se puede mencionar el proyecto de Angostura (río Suqui) en el departamento de Cochabamba con 6 000 ha. irrigadas y que opera bajo la administración del Estado.

- c) Las Tierras Bajas, que cubren el 65% de la superficie total y con solo el 20% de la población, contando con los departmentos de Santa Cruz, El Beni y Pando, además de una parte este del departamento de Tarija. La superficie total irrigada es de unos 15 000 ha. Dicha región tiene dos zonas climáticas distintas:
 - i) la del Chaco semiárido subtropical ubicada al sur de Santa Cruz, con un rango de temperaturas entre 0º-40º C y lluvias limitadas exclusivamente a los meses de diciembre a marzo, con cultivos de algodón, maíz y soya. La superficie irrigada no supera las 4 000 ha. pero se están realizando una serie de obras de infraestructura para incorporar unas 30 000 ha. aprovechando el río Pilcomayo, siendo ésta una de las regiones con mayor potencial para el incremento del riego en Bolivia, dado sus condiciones de clima, suelos fértiles y caudal disponible de los ríos.
 - ii) la zona de influencia de la Cuenca del Amazonas ubicada al norte de Santa Cruz, con altas temperaturas y lluvias durante todo el año siendo los cultivos principales el algodón, arroz y la caña de azúcar. La región de Santa Cruz de la Sierra, presenta una red hidrográfica perteneciente a la cuenca amazónica, su topografía es poco accidentada, típica de la llanura chata, con precipitaciones anuales del orden de los 700 mm en la zona sur y de 2 000 mm. hacia el noroeste. Su área cultivada supera las 200 000 ha. siendo los principales cultivos el algodón, caña de azúcar, arroz, maíz, soya etc. En la zona, además de los campensinos naturales de la región, existen colonias japonesas (Okinawa) y menonitas. La

superficie bajo riego se estima en unas 11 000 ha., disponiendo de importantes fuentes hidricas, tanto superficiales como subterráneas para producir una rápida expansión de la irrigación. Algunas áreas presentan problemas de suelos y de falta potencial de drenje.

En términos generales para todo el riego del pais, la operación, conservación y administración se encuentra a cargo de los usuarios. El único costo que usualmente el agricultor tiene es en lo relativo a la conservación de la red de riego. Anualmente y a veces hasta dos veces al año, los agricultores trabajan un día completo por cada vez para limpiar en forma conjunta su red de riego.

El uso del agua de riego presenta una baja eficiencia, la cual se acentua a nivel parcelario, donde en la mayoría de los casos se reciben caudales pequeños que son distribuídos conforme a costumbres ascentrales. Basta señalar como ejemplo, que en el valle de Cinti, ubicado en el departmento de Chuquizaca, se distribuye hoy en día el agua a las 700 ha. irrigadas en base a un turnado establecido en el ano 1890, el que se sigue respetando escrupulosamente.

Los mayores problemas detectados sobre riego y drenaje al presente son:

a) - En la zona del altiplano:

- Prácticas de cultivo bajo riego en terrenos con gran pendiente lo que favorece una intensa erosión de los suelos.
- Desconocimiento por parte del agricultor sobre el riego a nivel parcelario (caudales de manejo, tiempos de riego, momento oportuno de riego, etc.)
- 3. Infraestructura de distribución del agua inadecuada, tanto a nivel de red de riego como dentro de la parcela.
- 4. Necesidad de incorporar técnicas de microriego haciendo uso de materiales locales y respetando las costumbres y tradiciones de la zona en la medida de lo posible.

b) - En la zona de los valles:

- 1. Se producen las mismas características que para la región del altiplano indicadas anteriormente y que serían de aplicación en las zonas donde se practican cultivos de subsistencia, acentuandose en este caso las técnicas para disminuir la erosión de los suelos, que en algunas áreas alcanzan características de suma gravedad, como asi también la diversificación y rotación de los cultivos, para mantener la fertilidad de los suelos.
- 2. En las áreas donde ya se practican explotaciones de tipo comercial, se observa la necesidad de incrementar la asistencia técnica al productor, difundiendo aspectos de técnicas de cultivo, sanidad, nivelación de las parcelas para el riego, mejoramiento de la infraestructura de riego a nivel zonal y parcelario, etc.

c) - En la zona de las tierras bajas o planicies:

- Necesidad de encarar estudios integrados para el desarrollo del Chaco boliviano y la región tropical y subtropical al norte de Santa Cruz, considerando los aspectos de riego y drenaje.
- 2. Asistencia técnica al productor en los aspectos de riego, drenaje, técnicas de cultivo, etc.

REPUBLICA DE CHILE

Las características climáticas que presenta Chile, determinan que una parte considerable de su agricultura dependa de la disponibilidad de agua para regadío durante por lo menos seis meses al año. Ello se debe a la existencia de cuatro estaciones bién marcadas con un período invernal de lluvias y un verano cálido y casi falto de precipitaciones en gran parte del país. De las 13 Regiones en que ha sido dividida administrativamente el país de norte a sur, las

provincias desérticas del norte chileno (Regiones I, II y III) carecen totalmente de lluvias y su limitada actividad agrícola se desarrolla exclusivamente en valles o junto a la ribera de los ríos, con poco caudal disponible para riego y con problemas de calidad en sus aguas. En la Región IV ha sido imprescindible la construcción de embalses para utilizar el agua en la agricultura durante la primavera y el verano. Las Regiones V, VI, y VII presentan adecuadas condiciones para la irrigación, dado que los ríos traen importantes caudales provenientes de los deshielos de la cordillera. En las Regiones VIII, IX y X se acentúa la pluviosidad y se requieren solamente de riegos complementarios en ciertas épocas del año. Finalmente, las Regiones XI, y XII tienen un elevado régimen pluvial y temperaturas medias bajas, por lo cual se practica fundamentalmente la ganadéria y cultivos de invierno.

Sobre una superficie total cultivada de 17,4 mill. ha., la superficie irrigada (1982) es de 1,26 millones de ha., de las cuales el 59,39% son con riego permanente y el 40,61% tienen riego eventual. La superficie con beneficio del drenaje es de unas 4 000 ha. Las instituciones vinculadas al riego son la antigua Dirección de Riegos (creada en 1915), bajo la órbita del Ministerio de Fomento y cuya función es la de planificar, construir y administrar por un período transitorio las obras; la Dirección General de Aguas, dependiente del Ministerio de Obras Públicas, que tiene por función velar el cumplimiento del Código de Aguas. El nuevo Código de Aguas, vigente desde el año 1981 crea la Comisión Nacional de Riego dependiente del Ministerio de Economía, a fin de asesorar a la Dirección de Riegos en cuanto a estudios de caracter integral en los valles. La actual Ley de Aguas preconiza la subsidiariedad de la acción del Estado e impulsa la acción privada en el desenvolvimiento del riego en el país.

En relación con la participación de los usuarios en la administración del riego, se tienen las Comunidades de Aguas, Asociaciones de Canalistas y las Juntas de Vigilancia, las cuales son entidades autónomas constitutídas por una forma de gobierno dado por la Asamblea y un Directorio, con lo cual se ha obtenido una adecuada descentralización en la administración del agua. Por otra parte, desde la década del 1970 el Estado ha estado transfiriendo al sector privado una parte importante de las obras hidráulicas existentes, consistentes en embalses, instalaciones y canales, mediante su venta a sociedades anónimas previamente constituídas y la emisión de acciones que el Estado colocó entre los usuarios interesados.

Entre las obras de mayor importancia para el riego, se pueden señalar el embalse Conchi en Antofagasta (11º Región) para uso múltiple y que abastece

a 1 400 ha. de riego; el proyecto Río Claro de Rengo en el Valle Central de Chile, compuesto por un embalse y 20 pozos de agua subterránea, para el riego de 8 000 ha.; El proyecto Digua en la VII° Región (Parral) para dar riego complementario a 65 000 ha.; el embalse Coihueco en la VIII° para atender 6 500 ha. y el embalse Convento Viejo, que pretende llevar de 78 000 ha a 160 000 ha. irrigadas. Por otra parte, cabe señalar que, a través de una agresiva política de exportación de productos agropecuarios, el Gobierno estableció subsidios para la introducción de nuevas tecnologías en materia de riego. Es así que actualmente hay unas 1 500 ha. (1980) con riego por goteo implementadas por la actividad privada. En parte de ella se han comenzado a observar algunos problemas inherentes al uso de agua de relativa baja calidad o a la insuficiencia del lavado de sales, que motivan la necesidad de estudios y asesoramientos para darle adecuada solución.

El cultivo del arroz se extiende en dicho país desde los 34° 10' a 36° 20' de latitud sur, comprendiendo parte de las Regiones VI, VII y VIII, La Región VII concentra la 2/3 partes de la producción nacional. La superficie cultivada es de 36 860 ha (1985) desarrollándose fundamentalmente en suelos arcillosos considerados margínales para otros cultivos. El país tiene un potencial de 250 000 ha. de suelos aluviales o lacustres que pueden dedicarse a dicho cultivo. Entre los problemas generales detectados, se encuentran:

- a) Las obras para riego son muy costosas, debido a la topografía accidentada en general, lo que obliga a la construcción de sifones, túneles, saltos, etc.
- b) Los recursos de suelo para expansión futura son limitados, estimandose que la máxima superficie regable en forma económica con la tecnología actual no supera los 2,5 mill.ha.
- c) La baja calidad del agua y caudales insuficientes han producido algunos inconvenientes en las áreas irrigadas mediante goteo en la zona norte del país.
- d) Pérdidas por infiltración en los sistemas de conducción y distribución.
- e) Existe un exceso de agua aplicada en algunos cultivos, especialmente el arroz.

- f) Falta de una adecuada nivelación de los suelos agrícolas, los cuales en general (excepto el arróz) tienen de moderada a elevada pendiente, por lo que en algunos casos se llega a la pérdida de fertilidad de los suelos por decapitación del mismo.
- g) En cultivo del arroz, desconocimiento de las modalidades, equipos y diseños economicamente más convenientes para la realización de obras menores de riego y drenaje, incluyendo nivelación de los terrenos, de acuerdo a las características de los suelos sujetos a diferentes limitaciones, tales como texturas pesadas, horizontes impermeables y niveles altos de aguas freáticas, etc.
- h) Limitaciones en las prácticas de rotación cultural de los suelos.
- i) Uso e implementos de labranza poco adecuados a los cultivos (ej.: uso de arados de vertedera no reversibles en los cultivos de arroz).
- j) Falta de conocimiento por el agricultor de las técnicas de riego.
- k) Existen problemas de drenaje sobre unas 85 000 ha en el Valle Central (IXº y Xº Región).
- Necesidad de recuperar el sistema de drenaje entubado de unas 1 000 ha sobre el área irrigada por el río Lluta (Norte de Chile) y una superficie algo menor en el Valle de Camarones.

REPUBLICA DEL PERU

La actividad agropecuaria del Perú se ha desarrollado muy antiguamente. A la llegada de los españoles habían más de 700 00 ha irrigadas empleándose ingeniosos y sofisticados sistemas de aprovechamiento del agua superficial y subterránea. Posteriormente, en los casi tres siglos y medio ha habido una considerable reducción de dicha superficie, reiniciándose a fines del siglo

pasado el interés por expandir la superficie cultivada bajo riego. Actualmente hay unas 2 587 mill. ha. bajo riego (1986) que representa el 34% de la superficie total cultivada. Debido a la cordillera de Los Andes, que cruza al país de norte a sur, se tiene un relieve muy accidentado, dando origen a tres regiones naturales:

- a) La Costa con 1 522 mill. ha. irrigadas (55%). Se caracteriza por que las lluvias no superan los 25 mm. anuales, aprovechándose el recurso hídrico de 52 ríos que la atraviezan, cuya fuente proviene de las lluvias en la región central del país, concentrándose las mismas en un 75% durante enero a abril y el 25% restante entre mayo a diciembre. En esta región se están realizando importantes obras para el aprovechamiento del recurso hídrico superficial y la recuperación de los suelos afectados por salinidad y drenage (40% del total). En relación al recurso hídrico subterráneo, existen más de 12 000 pozos en explotación. Entre los proyectos más importantes para esta zona, se pueden mencionar el proyecto Chira-Piura (35 000 ha), proyecto Tinajones (96 000 ha), proyecto Majes (60 000 ha) y el Chavimochic (138 000 ha).
- b) La Sierra con 0,99 mill. ha. irrigadas (36%) tiene un regimen de precipitación variable entre los 44 1 200 mm. y un clíma que varía entre cálido a frío debido a lo accidentado de su topografía, por lo que la programación de su producción resulta problemática. En esta zona se pueden mencionar el proyecto Linea Global (30 000 ha.) que toma parte de la Costa y el proyecto Jequetepeque-Zaña (46 000 ha.).
- c) La Selva con 258 000 ha. irrigadas (9%) tiene recursos muy importantes de agua, con precipitaciones entre los 700 - 4 500 mm., requiriendo de riego complementario cuando no llueve debido a la alta evaporación existente.

El ente encargado de la administración del riego en el Perú es la Dirección General de Aguas. Para administrar las aguas se han creado los Distritos de Riego, existiendo actualmente 76 distritos, de los cuales 31 están en la Costa, 32 en la Sierra y 13 en la región de la Selva. Los usuarios integran los Comités de Regantes, las Comisiones de Regantes y las Juntas de Usuarios; su actividad se realiza cooperando con la Autoridad de Aguas en la operación, mientras que en la conservación tiene una participación más directa. Actualmente se ha constituído la Junta Nacional de Usuarios que agrupa a los usuarios del agua a

nivel de todos los distritos de riego que existen en el país. La Ley General de Aguas (Decreto-Ley nº 17752 del año 1969) es la que regula la actividad del estado y de los usuarios sobre el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos en el país.

Debido al inadecuado uso del agua de riego en las nuevas zonas irrigadas de la Costa comenzaron a surgir problemas de salinidad y encharcamiento en las partes bajas de estos valles, afectandosé actualmente el 34% de dicha superfície con problemas de salinidad y drenaje. En la zona de la Sierra se presentan problemas de drenaje superficial y subterráneo, debido a los excesos de lluvia y de las filtraciones desde terrazas altas hacia terrazas bajas o valles interandinos, así como en las áreas que circundan los lagos y lagunas. En este caso la zona afectada por problemas de drenaje es de unas 1 500 ha. En la zona de la selva principalmente se presentan problemas de drenaje superficial debido a los excesos de lluvia, desbordes de los ríos y la casi nula pendiente de los suelos.

Entre los programas de envergadura realizados para controlar y/o prevenir el problema del drenaje y la salinización de los suelos, se pueden mencionar el del Centro Nacional de Drenage y Rehabilitación de Tierras (1968) organizado por la Universidad Agraria y el Gobierno de Holanda; el Plan Nacional de Rehabilitación de Tierras Costeras (1974) y actualmente se tiene el Programa Nacional de Drenaje y Recuperación de Tierras (PRONADRET) iniciado en 1988.

REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

El Uruguay, ubicado entre los 30 a 35 de latitud sur, tiene un clima templado, siendo su régimen de precipitación anual de 1 071 mm.con una variación del 10% superior hacia el norte del país y de un 10% inferior en su zona sur, presentadosé un déficit de unos 300 mm. entre los meses de diciembre a febrero, lo que obliga a realizar riegos de caracter complementario para satisfacer las necesidades de los cultivos.

El Uruguay es un país con zonas rurales practicamente deshabitadas, con un promedio general de 1,5 habitantes/km². Los cultivos preponderantes desde hace muchas décadas son el arroz y la caña de azúcar. La superficie cultivada

total es de 15 mill. ha mientras que la irrigada es de 88 000 ha (1982), de las cuales el arroz representa cerca de un 60% y la caña de azúcar algo más del 15%. En estos dos casos es posible incrementar el área actual de cultivo bajo riego, puesto que la producción se mantiene aún inferior a la capacidad instalada para su procesamiento.

Del total de los recursos hídricos superficiales del país, solo el 2% se utiliza para el riego y de ello, el 95% lo insume el cultivo del arroz. La forma de aprovechamiento de los recursos hídricos superficiales se realiza prioritariamente por bombeo directo de los ríos, arroyos y lagunas, como así también por la captación en represas de las aguas escurridas durante el invierno para su uso durante los meses de octubre a marzo.

En materia de riego, el Estado tiene un proyecto para la represa India Muerta (departamento de Rocha) con una capacidad de embalse de 116 mill. de M3. (metros cúbicos) la cual sirve para regar unas 8 000 ha de arróz, con la participación de dos grandes grupos de arroceros, permitiendo además la expansión de la ganadería en las zonas de secano bajo su influencia tiene además un proyecto funcionando sobre la cuenca de la Laguna Merín, ubicada en el limite con Brasíl, donde se concentra el 78% de la superficie total sembrada con arróz (1988) y por otra parte ha puesto en marcha tres colonias agrícolas denominadas Colonia España (en Bella Unión) con 2 000 ha. para el cultivo de la caña de azúcar que procesa el ingenio azucarero CALNU, existiendo una cooperativa denominada CALPICA que posee 1 500 ha. con caña de azúcar, divididas en tres sistemas de riego atendidos por sendos equipos de bombeo del agua del río. La Colonia Berreta (en Fray Bentos) con proyecto de 2 000 ha. para el cultivo de cítricos, remolacha azucarera y maíz. En ambos casos la fuente de alimentación es el río Uruguay y se levanta el agua mediante bombeo. Por último, se puede mencionar la Colonia Molinelli (San Jacinto), ubicada a 55 km.de la Capital con 500 ha. dedicadas a huerta y frutales y con fuente de alimentación de un embalse.

El cultivo del arroz se realiza mediante inundación, siendo su fuente de agua en un 90% de tipo superficial (70% de bombeo de ríos y 30% por almacenamiento en represas), mientras que en el 10% restante se utiliza agua subterránea. En la cuenca de la laguna Merín se concentra actualmente el 78% de la superficie sembrada, mientras que en la cuenca del Río Negro se encuentra el 17% en el departamento de Artigas el 5% (1988). La caña de azúcar se riega por surcos, siendo su fuente de agua superficial en un 60% y por agua subterránea en un 40%. En los cultivos hortícolas (2 500 ha . aproximadamente)

se usa preponderantemente agua subterránea (85%) mientras que dicho porcentaje disminuye al 70% de agua subterránea en el caso de frutales. Tanto en hortalizas como en frutales el riego es por surcos (60-80%) y por aspersión (20-40%).

Diversos son los organismos relacionados con el proceso productivo de las áreas irrigadas. Es así que el Ministerio de Ganadería Agricultura procede al estudio, investigación, experimentación y divulgación de experiencias sobre suelos, clima, agua y cultivos. El Ministerio de Obras Públicas es el que proyecta y construye las obras hidráulicas destinadas a sistemas colectivos de riego, drenaje y aguadas. El Instituto Nacional de Colonización opera, desarrolla y administra las obras de riego, prestando además asistencia técnica y crediticia a los colonos.

La participación de los agricultores en la operación, conservación y administración de los sistemas de riego es aún incipiente, aunque en los grandes sistemas existen algunas cooperativas que, además de la comercialización se dedican a las actividades mencionadas sobre el riego. Por otra parte, en algunas áreas cultivadas con arroz, hay compañías privadas que se encargan del servicio de riego y cobran en valor equivalente a producto (cierto número de bolsas de arroz por hectárea)

Entre los principales problemas detectados se encuentran:

- a) Los suelos donde se practica el cultivo del arroz son de textura media y con drenaje deficiente. Son suelos de baja fertilidad, escasa premeabilidad, con exceso de humedad en invierno y déficit en verano. Debido a ello y al problema de las malezas, es necesaria una rotación constante de los cultivos, dejando descansar el suelo durante 2-3 años.
- b) Debido a las pendientes de la zona, para el cultivo del arroz se requiere de una gran cantidad de melgas niveladas (taipas), lo que encarece los costos.
- c) Se consumen elevadas láminas de agua, lo que ocasiona baja eficiencia de riego e inconvenientes diversos entre los productores en época de escazes del recurso hídrico.
- d) Incremento de los costos de bombeo, lo que ocasiona pérdida de rentabilidad de los cultivos.

- e) En cultivos de caña de azúcar se ha observado la falta de una infraestructura adecuada para la conducción y distribución de los caudales. Faltan obras de aforo, compuertas estandardizadas, etc.
- f) En caña de azúcar, la conservación de la infraestructura de riego es deficiente. La falta de pendiente adecuada en los canales favorece la proliferación de malezas. No se usan técnicas racionales para el control de las mismas.
- g) Falta en el productor de los conocimientos fundamentales para realizar un mejor uso del agua, tales como forma de regar, métodos de riego según las características de suelos, pendientes y cultivo, nivelación de tierras, momento adecuado para la aplicación del agua al cultivo, etc.

ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN RIEGO Y DRENAJE

En Argentina, existen diversas instituciones que se encargan de realizar docencia e investigación en materia de riego y drenaje, siendo entre las más importantes, las Universidades, el Instituto Nacional de Tecnología Agrícola (INTA) y el Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCYTH).

Las Universidades se han dedicado fundamentalmente a la investigación básica y a la docencia a nivel de grado, enseñando riego y drenaje a través de la carrera de Ingeniería Agronómica, donde se ve en produndidad esta temática, mientras que en la carrera de Ingeniería Hidráulica, el nivel de profundidad es menor, debido a que es una actividad complementaria para su objetivo principal. Se ha aprobado la realización de un Curso de Postgrado a nivel de Magister Scientae en Riego y Drenaje, que comenzará a funcionar a partir de 1990 en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, sita en la provincia de Mendoza.

El INTA ha concentrado la actividad de sus investigaciones en la provincia de Mendoza, disponiendo de un menor número de investigadores por estación experimental en las provincias de San Juan y Río Negro. En las restantes estaciones experimentales se dispone de personal que realiza fundamentalmente extensión en riego y la investigación se refiere a la comprobación en el lugar de técnicas desarrolladas en los centros de excelencia en riego del país.

En términos generales, esta institución transfiere directamente sus resultados a los agricultores.

El INCYTH tiene concentrada su actividad de riego y drenaje en dos centros ubicados en la provincia de Mendoza, cuales son el Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua (CELA) orientado a los aspectos que indica la denominación del Centro, como así también el Centro Regional Andino (CRA) con actividad en hidrología de montaña y urbana y en el riego y el drenaje de todo el país. La elección de la provincia de Mendoza como sede de ambos centros se debe a que, con sus 500 000 ha. empadronadas para riego y una adecuada organización de los agricultores en consorcios de riego, resulta un laboratorio natural para el estudio de las condiciones existentes y el ensayo de nuevas metodologías.

La actividad del INCYTH está orientada fundamentalmente a realizar investigación aplicada y desarrollo en temas nuevos y/o que requieren de mayor profundización o al desarrollo de tecnología de punta. En general, no llega a los agricultores, salvo cuando se encuentra desarrollando alguna nueva metodología y desea evaluar los resultados obtenidos, transfiriendo sus conocimientos y resultados a las universidades, INTA, instituciones nacionales y de las provincias, quienes son las encargadas de diseminarlos entre los agricultores y demas usuarios.

La labor del INCYTH se orienta hacia tres aspectos: (a) la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, (b) el asesoramiento a instituciones provinciales, nacionales e internacionales y, (c) la formación de recursos humanos y la divulgación de los conocimientos adquiridos en el campo de los recursos hídricos.

Entre las líneas de investigación aplicada que desarrollan en materia de riego y drenaje el INCYTH-CRA y el INCYTH-CELA, se pueden mencionar:

 Optimización de la operación de sistemas de riego, a través de modelos de operación de embalses con fines de riego, modelos de optimización del uso del agua a nivel regional, uso conjunto del recurso hídrico superficial y subterráneo, metodologías para el relevamiento de infraestructura de riego y drenaje y almacenamiento de la información en banco de datos.

- Diseño y evaluación de sistemas y obras para riego: dando pautas para el diseño de nuevos proyectos de riego considerando los aspectos de la operación y conservación de los mismos, como así también la estandardización en el diseño de obras dentro de la parcela.
- Automatización del riego, tanto a nivel parcelario como en la red de distribución, mediante el aprovechamiento de las condiciones locales.
- Evaluación de láminas de agua entregadas a nivel de la red de distribución y en las parcelas, a fin de evaluar la eficiencia de riego en general como así también la eficiencia de la administración del riego en la zona.
- Optimización de la conservación de sistemas de riego, a través del estudio del rendimiento de los equipos de conservación, el estudio de las malezas y su influencia en el funcionamiento hidráulico de los canales, el control de malezas por medios mecánicos, manuales y biológicos.
- Determinación de parámetros de diseño de riego y técnicas de evaluación, con el objetivo del mejoramiento de la eficiencia de riego.
- Estudios de drenaje a nivel zonal y parcelario: mediante una extensa red de monitoreo de niveles freáticos en la provincia de Mendoza.
- Uso de sensores remotos para el estudio de la evapotranspiración actual y
 potencial, monitoreo de los requerimientos hídricos de los cultivos, censo
 de cultivos, relevamiento de la infraestructura de riego y drenaje, determinación de áreas salinas y revenidas y su dinámica, etc.
- Planificación del desarrollo agrícola mediante uso de técnicas combinadas de sensores remotos y sistema de información geográfica (en etapa de implementación).
- Diseño de códigos y leyes de agua.
- Análisis y diagnóstico jurídico, económico y organizacional de las administraciones de agua.

- Análisis sociológico de las asociaciones de usuarios.
- Sistema tarifario y sistema presupuestario para las administraciones de riego.
- Desarrollo de modelos, criterios y metodologías para el diseño de proyectos de inversión en riego y drenaje.
- Análisis de la demanda por tecnología.
- Estudios sobre el impacto socio-económico de la contaminación sobre las áreas de riego.
- Tratamientos en tierra de efluentes y reuso del agua para fines de riego.

En materia de asesoramiento a instituciones se pueden mencionar sintéticamente: la aplicación de los resultados de los trabajos de investigación según las líneas mencionadas anteriormente; la confección de manuales de funciones del personal que administra el riego; redacción de reglamentos de riego; reglamentos para las asociaciones de usuario, organización del catastro y padrón de usuarios, etc.

En cuanto a la formación de recursos humanos, los dos centros del INCYTH han realizado cursos y tálleres internacionales y nacionales sobre operación, conservación y administración de distritos de riego; manejo integral de los recursos hídricos; manejo de embalses; tarifas de riego; problemas de drenaje a nivel regional; etc., con la colaboración de importantes instituciones internacionales, entre las cuales se pueden mencionar a la FAO, UNESCO, CEPAL, etc.

Para desarrollar estas actividades, el INCYTH ubicado en la provincia de Mendoza, cuenta con un edificio con las instalaciones adecuadas para el dictado de cursos internacionales, sala con facilidades para traducción simultánea, aulas de diverso tipo y capacidad, biblioteca, imprenta, equipos de computación diversos (micro-VAX II, PC), equipos para digitalización de planos, para procesamiento digital de imágenes satelitarias, sonda de neutrones para determinación de humedad de suelos, laboratorio de riego y drenaje, de automatización de riego y de electrónica; vehículos para traslado de los alumnos, etc. Es normal recibir durante cada año de 5 a 10 pasantes de

otros países (Holanda, Alemania, USA y América Latina) para recibir entrenamiento específico en alguno de sus campos de actividad, así como también la visita por periodos de 2-8 semanas de especialistas de Europa y USA para implementar y ensayar en la región diversos modelos matemáticos.

POSIBLES LINEAS DE ACCION DEL IIMI

Líneas de acción a nivel regional

- Cursos de entrenamiento y capacitación por país y por regiones homogéneas dentro del mismo, para el personal encargado de la operación, conservación y administración, de forma similar a los realizados por el INCYTH-CRA. Se deberían cubrir los niveles profesional, técnico y de apoyo. Se darían las técnicas más apropiadas en cada caso, conforme al desarrollo del riego en la región.
- Cursos sobre diseño de obras de riego, en función de su posterior operación, conservación y administración.
- Tálleres sobre operación, conservación y administración para personal directivo de los distintos países, a fin de difundir nuevas técnicas y discutir las posibilidades de su implementación.
- Curso sobre técnicas relativas al "management" de los servicios en los distritos de riego, de forma similar a los organizados por el INCYTH-CELA, comprendiendo el establecimiento de estrategías, técnicas de management, de monitoreo y de evaluación de resultados. Debería ser dirigido a personal calificado y con periodicidad bi-anual.
- Taller sobre políticas a seguir para los procesos de rehabilitación y/o conservación de los sistemas de riego, con presentación de casos de estudio.

- Edición de una publicación en español y portugués para difundir entre el personal de los distritos de riego las nuevas técnicas, comentar resultados en otras regiones de América Latina y recibir aportes de los mismos.
- Implementación de un programa de investigación conjunta por regiones con características similares, liderado por IIMI y con la colaboración de otros organismos internacionales. Podrían seleccionarse cuatro casos iniciales:
 - a) Aplicación de técnicas para el diseño, operación, conservación y administración en áreas rurales de poco desarrollo económico y en valles con gran pendiente. Podría seleccionarse algún valle en Cochabamba (Bolivia) o alguna localidad en condiciones similares en Perú. Sus conclusiones servirían para otras regiones parecidas en México, Ecuador y Colombia, entre otros.
 - Aplicación de técnicas modernas sobre manejo de canales, métodos de conservación y formas de administración. Se podrían seleccionar casos de estudio en Argentina (Mendoza o San Juan), Brasil (proyectos del Nordeste), Chile (Valle Central) o Perú (zona costera).
 - c) Aplicación de modelos de optimización sobre uso conjunto de los recursos hídricos y el apoyo de otras técnicas (ej.: satelitarias, GIS) para la programación y el manejo del riego a nivel zonal y/o de distrito. Provincia ser la Pcia. de Mendoza (Argentina), donde ya se está realizando un estudio al respecto y existe mucha información de base.
 - d) Selección de técnicas combinadas más convenientes para la conservación de los sistemas de riego y drenaje y en especial el control de malezas. Se debería definir el área en función del tipo de clima donde se desearía realizar el proyecto, dado su influencia directa en el desarrollo de las malezas.

Lineas de acción específicas en los países

- Asesoramiento para la redacción de reglamentos de riego, como así también de manuales de funciones del personal encargado de la operación, conservación y administración de los sistemas de riego.
- Organización de cursos sobre técnicas para la comunicación y el manejo de información de las agencias de riego hacia los agricultores, mediante el sistema de "estudio de casos".
- Soporte en la organización de cursos dictados por el personal de cada país, para la profundización de técnicas sobre operación, conservación y administración, tomando un caso específico a desarrollar en cada curso. Se formarían a través de ellos a personal que harían de "multiplicadores" de las técnicas en las restantes zonas del país.
- Asesoramiento para incentivar el uso de computadoras en la planificación, ejecución y control de las labores de operación, conservación y administración en los sistemas de riego.
- Organización de tálleres para discutir sobre "estudios de casos" las formas mas apropiadas para que los usuarios puedan pagar la tarifa por el servicio de riego.
- Soporte en la organización de un programa de difusión a los agricultores sobre las técnicas de riego, nivelación y drenaje, utilizando técnicas de comunicación masales, grupales, parcelas demostrativas, etc. El programa lo ejecutaría el personal nacional.
- Organización de un programa nacional y por regiones para incentivar la participación de los regantes en la operación, conservación y administración de los sistemas de riego, conforme a la legislación de cada pais y a las condiciones socio-económicas presentes.
- Asesoramiento a cada país en el proceso de transferencia de mayores responsabilidades por parte del estado hacia las comunidades de usuarios regantes.

PROBLEMATICA DEL MANEJO DE LOS SISTEMAS DE IRRIGACION

Agustin Merea Canelo

GENERALIDADES

Rol de la Agricultura bajo riego en América Latina y el Caribe

Los países Latinoaméricanos y del Caribe, al igual que los de otras regiones del mundo en desarrollo, acusan en general serias limitaciones, de muy diversa índole, para asegurar en el corto y mediano plazos el logro cabal de los objetivos que en el campo económico y social figuran en sus planes nacionales, sectoriales y regionales de desarrollo.

Sin lugar a dudas, uno de los mayores problemas que confrontan América Latina y el Caribe, como un todo, es el de incrementar sensiblemente sus actuales niveles de producción y productividad agrícola, en especial de alimentos y fibras.

En las reuniones que en estos últimos años han contado con la participación de ejecutivos y expertos con responsabilidades en el desarrollo agricola de la región, se ha afirmado el consenso que las áreas actualmente bajo riego en América Latina y el Caribe, y las potencialmente aptas para ello, pueden y deben contribuir significativamente a la disminución o solución del problema puntualizado en el párrafo precedente.

Como una manifestación relevante del consenso general mencionado, que se suma a los tenidos en reuniones tales como "La Conferencia Mundial de la Alimentación" (1974), la "Conferencia de las Naciones Unidas sobre el agua" (1977), las "Conferencias Interamericanas de Agricultura" y los Seminarios Latinoamericanos de Irrigación, cabe citar el Informe de la Comisión Independiente sobre Problemas Mundiales del Desarrollo que presidiera el exCanciller de la República Federal de Alemania, Willy Brandt.

En su Capítulo V - El Hambre y la Alimentación - después de señalarse que la inversión es mejor que la ayuda en forma de alimentos, se consigna como recomendación prioritaria que:

"La inversión mejor y mas urgente es la dedicada a financiar programas de irrigación y de administración de aguas."

La difícil situación económica y financiera que la generalidad de los países de la región vienen registrando en estos últimos años, le quita en parte validez práctica a la primera parte de la recomendación reseñada. Esto, como derivación de la escasa disponibilidad de recursos presupuestales propios de los países, que tendrían que sumar a los recursos que podrían prestar el BID, Banco Mundial y otras fuentes financieras internacionales, para la construcción de nuevos proyectos de irrigación.

Por el contrario, la segunda parte de la recomendación que nos ocupa, mantiene y refuerza su validez ya que se orienta a que los países que nos ocupan, optimizando la administración de sus aguas y, consecuentemente, el manejo de sus proyectos del riego, puedan lograr elevar significativamente la producción y productividad agrícola señaladas.

Disponibilidad de Aguas y Tierras para Fines Agrícolas en la Región

La América Latina y el Caribe, como un todo, es una región privilegiada en materia de disponibilidad de agua y tierras para fines agrícolas. Ello ha motivado que los problemas que confrontan sus sectores agrícolas hayan sido calificados de "escaseces en la abundancia".

En relación con el agua, numerosos estudios coinciden en considerar a la región como la mejor dotada del recurso en el mundo. La precipitación promedio anual asciende a 1 500 mm, superior en un 60% al promedio mundial. La cantidad media anual es de 370 000 m³ por segundo, equivalente al 30% del total mundial.

En la práctica, los significativos promedios señalados en cubren diferencias muy notables entre países, lo que quita fuerza a la calificación señalada precedentemente.

En lo que se refiere a precipitaciones, existen zonas como la mayor parte de la Costa del Perú y Norte de Chile, con prácticamente cero de preciptaciones útiles, mientras que en el Chocó Colombiano y el Darién Panameño se tienen precipitaciones anuales promedio de cerca de 8 000 mm.

Por otro lado, zonas con registros promedios anuales de 1 200 mm, acusan grandes variaciones estacionales y aún anuales, en intensidad y frecuencia, que hacen marcadamente aleatorio, por exceso o defecto, el éxito de los cultivos de secano, en especial de los anuales con ciclos vegetativos que superen los 100 días y de los permanentes.

Las variaciones estacionales y anuales de las precipitaciones se reflejan en grandes irregularidades en los caudales de las cuencas de la región. Solo las cuencas superiores de los ríos andinos, al sur del paralelo 28, reciben una cantidad apreciable de agua proveniente de glaciares y deshielos, sin que esta circunstancia, en muchos casos, les asegure una adecuada regularidad.

Al igual que la precipitación, las escorrentías en la región no registran una distribución uniforme a lo largo y ancho de la misma. En efecto, unos ríos, como el Amazona, el Río de la Plata, Orinoco y el Grijalba - Usumascinta representan el 70% del total de la escorrentía puntualizada y sus cuencas, si bien cubren el 45% de la superficie de América Latina, no registran más del 10% de su población.

La realidad descrita, contribuye a que en muchos de los países el agua sea un recurso escaso, en especial para el uso agrícola.

En lo que respecta a tierras aptas para la actividad agrícola, existe total coincidencia en que la América Latina y el Caribe tienen un potencial para el efecto, que se fija en aproximadamente 700 millones de Ha.

Dicha superficie potencial contrasta con la superficie actualmente cultivada (cultivos anuales, permanentes, praderas cultivadas y barbechos), que según informes nacionales recientes y estadisticas de la FAO, llega aproximadamente a 170 millones de ha., que incluyen aproximadamente también 15 millones de ha. bajo riego. El porcentaje de tierras cultivadas bajo riego sobre el total cultivado en la región es de 8.8%.

Areas Actualmente bajo Riego en la Región

Se ha señalado que el área de la región con facilidades de riego, total o suplementario, asciende aproximadamente a 15 millones de Ha., lo que en relación con el potencial disponible para el efecto es significativamente bajo. En efecto, sólo en América del Sur, fuera de los trópicos húmedos, el potencial stimado de tierras para riego se fija en 160 millones de ha. Prácticamente todos los paíse latinoamericanos y del Caribe cuentan con áreas bajo riego, siendo México, Argentina, Chile, Perú y Brasil los que registran las mayores áreas.

En la práctica, por las fluctuaciones de la escorrentía de los cursos de agua que abastecen a dichas áreas de riego, se estima que el potencial de aprovechamiento medio anual de las tierras con facilidades de riego de la región no supera el 80% de la superficie total que se ha puntualizado. Es un hecho real también, que en varios de los países, en especial en los proyectos contruídos en los últimos 15 años, se aprecia falta de obras de distribución y entrega a nivel parcelario, que podrían ser abastecidas con las obras matrices de captación y redes principales de conducción y distribución construidas. Por esta última razón, el área total anual efectivamente regada es menor del 80% señalado.

Finalmente, puede afirmarse también, que como una directa derivación de los problemas que se señalan más arriba, el área total anual efectivamente regada en la región se reduce aún más.

Aproximadamente el 85% del área bajo riego de la región está comprendida en Sistemas, Proyectos o Distritos de Riego construídos con fondos públicos. Por otro lado, en alrededor del 95% de la superficie actualmente bajo riego en la América Latina y el Caribe, se utiliza el riego por gravedad, con una eficiencia en general muy baja. Así, para citar algunos pocos ejemplos, puede señalarse que en México se ha estimado que la eficiencia nacional en el uso del agua de riego es del 46% con un 70% de eficiencia en la conducción y distribución y un 65% en la aplicación del agua a nivel de finca o parcela y que en la Argentina se ha constatado que en importantes áreas regadas en diversas zonas del país, dicha eficiencia total no supera el 30%, lo que en apreciable medida puede ser generalizada a la mayor parte de las áreas bajo riego de los restantes países de la región.

PROBLEMAS GENERALES QUE LIMITAN EL MEJOR APROVECHAMIENTO Y MANEJO DE LAS AREAS ACTUALMENTE BAJO RIEGO EN LA REGION

No admite discusión, tal como se ha puesto en evidencia en la serie de reuniones que en estos últimos años han congregado a ejecutivos y expertos de los países Latinoamericanos y del Caribe en materia de desarrollo y manejo de áreas bajo riego, que son muchos y variados los problemas que vienen afectando dichos processos.

En relación con lo señalado cabe enfatizar que, en un todo de acuerdo a los medios permisivos propios de cada uno de los países, los problemas mencionados registran diferentes grados de incidencia en el desarrollo y manejo puntualizado, sin que se pueda dejar de reconocer también, que en unos cuantos países, cuando menos a nivel de algunos de sus sistema, proyectos o distritos, se haya avanzado en escala apreciable en su superación.

Puede afirmarse que en las reuniones a que se ha hecho mención se ha avanzado mucho en lo que toca a la identificación de las causas y efectos de los problemas que de una u otra manera vienen limitando el cabal desarrollo y manejo de las áreas bajo riego existentes en los países de la región, afirmación que no puede extenderse en lo concerniente a que se hayan adoptado, implementando y puesto en práctica, en la medida necesaria, las políticas, líneas de acción y metodologías que con caracter general o específico, han sido sugeridas o recomendadas para la superación parcial o total de los problemas.

Con alguna libertad, los problemas generales materia de este capítulo pueden agruparse dentro de los siguientes campos o aspectos: Legales y reglamentarios, institucionales, técnicos-administrartivos y metodológicos, socio-económicos y culturales.

Problemas de Orden Legal y Reglamentario

En este numeral que incide tanto sobre el aspecto legal de fondo (las leyes regulatorias que determinan y establecen las conductas a seguir en un momento dado, en nuestro caso referidas fundamentalmente a los recursos de aguas y

tierras, que se caracterizan en general por su larga vigencia) como sobre el reglamentario (los reglamentos generales y específicos que facilitan la comprensión y aplicación de las leyes de fondo y que en la práctica pueden ser modificados con mayor facilidad por motivo de que su formulación y puesta en vigencia está normalmente delegada a diferentes niveles del Poder Ejecutivo), pueden identificarse los problemas que se derivan de:

- Vigencia de Leyes o Códigos de Aguas y Tierras Desactualizados para la Realidad Actual. Bolivia. Brasil, Honduras y República Dominicana se cuentan entre los países cuyas leyes de fondo en materia de aguas, registran como mínimo más de 25 años de vigencia, si bien cuentan con proyectos de actualización. Por otro lado Colombia, Guatemala, Nicaragua y Venezuela, disponiendo de proyectos para ello, no cuentan todavía con leyes específicas en materia de aguas.
 - A partir de 1969 los restantes países de la región han actualizado sus leyes o códigos nacionales en materia de aguas, pudiendo citarse los casos de Perú (1969); El Salvador (1970): Ecuador (972); México (1972); Uruguay (1979) y Chile (1981), entre otros.
- 2. Incongruencias de Fondo entre las Leyes o Códigos de Aguas, con los Destinados a Regular otros Recursos Naturales. En relación con este problema en algunos de nuestros países se constata, en diferentes grados, algunas antinomias en sus legislaciones de fondo. Es decir, coexisten dentro del todo jurídico, una constitución que establece que las aguas son públicas; un código civil que califica las aguas como públicas, pero que pueden ser usadas indiscriminadamente por los predios ribereños a los cauces naturales, con lo cual dejan de ser públicas; leyes o decretos sobre minería y algún otro recurso natural que aluden a las aguas calificándolas como públicas o privadas. Consecuentemente la seguridad jurídica se ve necesariamente comprometida, motivando que la administración de los recursos hídricos, acuse serias limitaciones y problemas.
- 3. Insuficiencia de Reglamentaciones Generales o Específicas que facilitén la Comprensión y Aplicación de las Leyes o Códigos de Aguas y Aplicación de las Leyes o Códigos de Aguas y Consecuentemente, el Mejor Aprovechamiento y Desarrollo del Recurso. En muchos de los paises de la América Latina y del Caribe no se cuenta, en la escala que sería de desear, con los

reglamentos generales y específicos que sin apartarse de los principios de fondo establecidos en las Leyes o Códigos, los amplien y clarifiquen de manera tal de facilitar en alto grado su comprensión y aplicación. En otras palabras; que definan al máximo posible "las reglas de juego" a que deben ceñirse y respetar tanto los funcionarios públicos responsables de su aplicación como los usuarios beneficiados con el uso de las aguas disponibles en las áreas bajo riego existentes.

- 4. Demoras de los Poderes Legislativos y Ejecutivos para Proceder a la Promulgación de Proyectos de Actualización de las Leyes de Aguas y de Reglamentos Generales y Específicos Sometidos a su Consideración. Este problema, que se aprecia en varios países de la Región, que se deriva de situaciones muy propias y privativas de los mismos, no permite aprovechar y desarrollar a cabalidad los recursos de todo orden disponibles en sus áreas bajo riego.
- 5. Falta de Agilidad de los Poderes Judiciales Ordinarios en el Tratamiento de los Litigios Derivados de la Aplicación de las Leyes de Aguas y Reglamentos Afines. Con excepción de los pocos países que cuentan con fueros privativos en materia de Aguas, en la mayor parte se aprecia que la solución de los litigios sobre el uso del recurso es demorada excesivamente por los Poderes Judiciales Ordinarios, con claros perjuicios tanto para los usuarios como para las instituciones públicas o privadas que tienen a su cargo el desarrollo agrícola bajo riego en general, en especial de las que tienen la responsabilidad del manejo de los sistemas, proyectos o distritos de Riego.

Problemas Institucionales

Dentro de este campo, pueden identificarse entre otros, los problemas específicos siguientes:

Debilidad en la Organización, Funcionamiento y Disponibilidad de Recursos Humanos y Financieros de las Instituciones con Responsabilidades Directas en el Manejo y Desarrollo de los Sistemas, Proyectos o Distritos

bajo Riego. En un número apreciable de países de la Región se registran, en diferente medida, limitaciones en lo que se hace a la organización y normal funcionamiento de las instituciones u organismos responsables del manejo y desarrollo de las áreas bajo riego existentes, situación ésta que guarda estrecha relación con las restricciones presupuestales que vienen sufriendo desde hace algunos años y se agudizan día a día.

Consecuentemente con dichas restricciones se aprecia un escaso número de personal profesional y técnico calificado; exceso de personal subalterno, subutilizado; limitaciones para disponer de gastos de viaje y déficit en la provisión de los materiales y equipamientos que requiere el personal para desarrollar sus labores, entre otras limitaciones.

Entre las deficiencias comprendidas en este numeral cabe citar también la falta de manuales de funciones y procedimientos; la carencia y la debilidad de unidades especializadas en la recolección, procesamiento y análisis de la información que, incidiendo sobre las diferentes responsabilidades de las instituciones, permitan evaluar fehacientemente el cumplimiento de las mismas y la existencia de unidades o dependencias que, en la práctica, desarrollan actividades que, como por ejemplo, las de investigación y extensión agrícola, corresponden a nivel nacional, a otras instituciones del sector agrícola.

2. Coexistencia de Instituciones u Organismos Centralizados a Autárquicos que se distribuyen la Responsabilidad del Manejo y Desarrollo de las áreas bajo Riego sin que existan o funcionen Mecanismos Adecuados de Coordinación entre los mismos. En varios países latinoaméricanos y caribeños coexisten instituciones algunas desde hace muchos años y otras de muy reciente creación, de ámbito nacional o regional que, sin la coordinación que sería de desear, se distribuyen la responsabilidad, entre otros aspectos, del estudio, construcción y manejo de los distritos o proyectos de riego públicos.

Esta situación, con la justificación de su gran superficie territorial y régimen politico federal, se aprecia en Argentina y Brasil. Existe también en países de régimen pólitico unitario, como Ecuador, Perú y Bolivia, siendo excepción República Dominicana, Colombia, Costa Rica, México y Guatemala, entre otros países.

- 3. Inexistencia o Debilidad de Mecanismos de Coordinación Institucionalizada entre las Instituciones u Organismos Ressponsables del Maneio de los Distritos de Riego Existentes con los que tienen a su cargo la Responsabilidad de los Servicios, Programas y Líneas de Acción que como los de Investigación y Extensión Agrícola Bajo Riego, Comercialización, Agroindustria, Tenencia de la Tierra, Capacitación, Credito, Provisión de Insumos, Almacenamiento y Transporte, entre otros, deben concurrir al Mejor Exito y Desarrollo de la actividad Agrícola bajo Riego. Muy pocos de los países de la Región cuentan con mecanismos de coordinación institucionalizada que, a diferentes niveles, aseguren una acción concertada a cabalidad entre los organismos o instituciones que, por una parte, tienen la directa responsabilidad de operar. conservar y administrar los distritos de riego existentes y los que, por otra. tienen las concernientes a las politicas concurrentes ya mencionadas, que como un todo armoniosamente conjugado deben contribuir al mejor y más racional aprovechamiento de los recursos de todo orden disponibles en dichas áreas.
- 4. Escasa o Nula Participación Organizada de los Usuarios de los Distritos de Riego Existentes en la Operación, Conservación, Administración y Desarrollo de los Mismos. En Chile, la provincia argentina de Mendoza y el área bajo la Jurisdicción de CORFO-Río Colorado en la Argentina y los distritos del riego de Coello y Saldaña, en Colombia, se aprecia una muy fuerte y eficáz participación organizada de los usuarios en el Manejo de las áreas de riego respectivas.
 - En menor medida, dicha intervención de usuarios, organizada, se aprecia en México; Perú; en los restantes distritos de riego de Colombia y en algunos distritos del Ecuador, Brasil, Uruguay, República Dominicana y Honduras. En los restantes países, dicha participación es muy débil o inexistente en la practica.
- 5. Deficiencias en la Capacitación a Diferentes Niveles de Ejecutivos, Técnicos y demás Personal de las Instituciones u Organismos con Responsabilidades en el Manejo y Desarrollo de los Distritos de Riego existentes. En estrecha relación con el problema identificado en 2.1, es evidente en que en la mayor parte de los países se registran serias deficiencias en relación con la capacitación, a todos los niveles, del personal de los organismos o instituciones re-

sponsables del manejo de los distritos de riego. México, desde años atrás viene realizando grandes esfuerzos en la capacitación de los funcionarios de la SARH; Brasil, Peru, Argentina, República Dominicana y Colombia tienen también programas de capacitación, recibiendo el apoyo del IICA, FAO, AID, BID y otros organismos.

Problemas Técnico-Administrativos y Metodológicos

Bajo esta denominación, se involucrean todos aquellos aspectos técnicoadministrativos y metodológicos que, a nivel de campo, son necesarios para la correcta operación, conservación y administración de los distritos de riego públicos existentes en la Región, servicios éstos que en la mayoría de los países son prestados por instituciones u organismos centralizados o autárquicos, predominantemente del sector agrícola.

Son muchos y variados los problemas que, en relación con los vitales servicios mencionados, se registrán en mayor o menor medida en los distritos de riego de la Región. En apretado resumen pueden identificarse los siguientes:

- Inadecuada subdivisión o sectorización de los distritos para su operación con las estructuras, red de canales y tenencia de la tierra existentes en los mismos, que dificulta optimizar la distribución de las aguas y el accionar de los funcionarios adscritos a dicho servicio.
- Inexistencia, inadecuado número o sub-utilización de estructuras y/o artificios de medición, control y evaluación de la captación, conducción, distribución y entrega de las aguas de riego.
- 3. Desactualización y por ende, poca confiabilidad, de los registros o Padr de Usuarios que, entre otros aspectos, identifiquen a los propietarios y/o usuarios de los predios comprendidos en los distritos de riego; la ubicación, áreas brutas y netas de dichos predios con derechos de riego, incluyendo la ubicación, número y capacidad máxima de captación de sus tomas de riego y canales artificiales o naturales donde pueden evacuar sus excedentes de aguas superficiales o subterráneas.

- 4. Inexistencia o falta de utilización de las normas de diseños originales para la correcta operación de estructuras vitales de los distritos tales como presas de regulación; presas derivadoras; estructuras de control y regulación de aguas en la red de canales y equipos de bombeo para riego y drenaje, incluyendo lo pertinente a su conservación rutinaria y preventiva.
- 5. Vigencia de metodologías o normas para la distribución de las aguas de riego que, entre otros aspectos, no armonizan, por una parte, tanto las características propias de los suelos donde se desarrollan los diferentes cultivos como los reales requerimientos de riego de éstos, en oportunidad y magnitud (uso consuntivo) y, por otra, las eficiencias de aplicación, conducción y distribución; disponibilidad de aguas y la capacidad de captación, distribución y entrega del recurso.
- 6. Baja eficiencias globales de aprovechamiento del agua de riego en los distritos, que en muchos casos no superan el 30%. Esto, derivado, por una parte, de deficiencias en los servicios de operación y conservación y, por otra, de la debilidad o inexistencia de servicios de asistencia técnica y de crédito para capacitación a los usuarios en mejores prácticas de riego y permitir la racional adecuación de sus tierras a los beneficios del mismo, incluyendo la contínua conservación de dicha adecuación.
- 7. Descoordinación entre los servicios de operación y conservación, haciendo dificil el corte de la captación de aguas en los distritos para efectuar las inspecciones y trabajos de conservación de la infraestructura.
- 8. Descoordinación, en los casos, de relativa frecuencia, en que los embalses de regulación son manejados por instituciones distintas a las que tienen bajo su responsabilidad el manejo de los distritos de riego, con los consiguientes perjuicios para la correcta prestación de los servicios de riego.
- 9. Escaso número de instructivos y normas metodológicas, incluyeendo formularios, para el control y supervisión de las acciones de operación, en especial de estadísticas hidrológicas; volumenes derivados y entregados a los usuarios; pérdidas por conducción, distribución, y aplicación; eficiencias parciales y globales; volumenes promedio de agua por tipo de cultivo rendimientos unitarios promedios de los cultivos, sus costos de producción

- e ingreso neto para los agricultores; áreas dedicadas a cada cultivo; productión total por cultivo y su valor; etc.
- 10.Inoportunidad e ineficiencia en la formulación y realización de programas rutinarios y preventivos de conservación y mejoramiento de la infraestructura hidráulica, caminos, equipamientos y edificaciones de los distritos, en especial en lo que hace a la eliminación de sedimientos y vegetación en la red de canales de riego y drenaje; correcto funcionamiento de hojas, marcos, vástagos y mecanismos de compuertas de captación, control y distribución de las aguas; reparación de soleras y taludes de canales, alcantarillas y puentes; equipos de bombeo; transitabilidad de caminos de servicio y viabilidad agrícola; equipos de comunicación; edificios de oficinas y casas de tomeros; equipos pesados y de transporte; etc.
- 11. Carencia o no aplicabilidad de normas de mantenimiento rutinarioy preventivo para equipos pesados y de todo tipo utilizados por el servicio de conservación y para la realización de trabajos de su competencia.
- 12. No disponibilidad de respuestos básicos para los equipos disponibles en los distritos, con su secuencia de largos periódos fuera de servicio por la falta de agilidad en la tramitación de la adquisición de dichos respuestos.
- 13. Excesiva dependencia de equipos de diferente tipo para la realización de trabajos de eliminación de sedimentos y malezas en parte de la red de canales de riego, que por sus características, podrían ser realizados con la mano de obra campesina disponible en periódos de preparación de tierras agrícolas, a jornal o por volumen.
- 14. Escaso control estadístico y evaluación de los costos de operación, conservación, rendimientos unitarios, etc. de los equipos de todo tipo disponibles en los distritos y de los costos de los diferentes trabajos de conservación y mejoramiento de la infraestructura.
- 15.Clara debilidad, en muchos casos, para aplicar las sanciones previstas en los reglamentos vigentes en casos tales como sustracción de aguas de riego, daños intencionales a estructuras de toma o control de las aguas; perjuicios

- a los caminos por negligencias en el manejo de las aguas a nivel de predio, construcción de tomas no autorizadas, etc.
- 16.Inexistencia de campos o parcelas demostrativos de prácticas de riego y culturales para los diferentes cultivos que se desarrollen en los distritos.
- 17. Escasa o muy débil coordinación con los ejecutivos de las instituciones que tienen la responsabilidad en el área de los distritos de prestar servicios de crédito; comercialización; asistencia técnica e investigación; capacitación; agroindustria y demás concurrentes al mejor desarrollo agrícola de dichas áreas.
- 18. Escaso contacto con las organizaciones representativas de los usuarios de los distritos en orden a concertar su activa participación y colaboración en los programas y acciones orientadas al mejor uso de los recursos disponibles.

Como se repite, los problemas mencionados, son comunes en diferente medida a muchos de los distritos de riego existentes en la región. Cabe sí reconocer que algunos de ellos, de larga tradición en materia de riego, como Mexico, Perú, Argentina y Colombia, entre pocos, los que han superado en gran parte, cuando menos en varios de sus distritos y que, otros, están tratando de superarlos.

Problemas de Orden Socio-económico y Cultural

En muchos de los distritos de riego existentes en los paises de la Región, en applicación de las disposiciones de las respectivas leyes nacionales de Reforma Agraria o Colonización se han adjudicado, en unidades individuales o bajo diferentes formas asociativas, parcelas o lotes de tierras con facilidades de riego y drenaje a campesinos sin tierra, sin que esto signifique en muchos casos, que por razones políticas, se haya beneficiado tambien, a personas sin experiencia ninguna en la actividad agrícola, aunque sea de secano o temporal.

En relación con la aplicación de las políticas de Reforma Agraria en áreas bajo riego, se señalan los siguientes problemas:

- Que, en muchos casos, las decisiones de aplicar acciones de Reforma Agraria han sido tomadas por los niveles políticos de los países sin pasos previos de capacitación y motivación. En otras palabras, de arriba a abajo, siendo en muchos casos los beneficiarios de dichas acciones sujetos pasivos.
- 2. Que, con contadas excepciones, por lo natural inclinación de los campesinos latinoamericanos a desear ser propietarios únicos de un lote de tierra, las adjudicaciones en forma asociativa que les han sido impuestas, no los motiva a brindar su máxima colaboración y empeño al éxito de la misma.
- Que, en cierto grado, se aprecia también que los directivos de las adjudicaciones asociativas no cumplen con los compromisos contraídos en nombre de sus representados, como por ejemplo la entrega de cosechas; pagos de créditos; adquisición de insumos; etc.

CREACION DE ASOCIACIONES DE USUARIOS Y CAPACITACION

Fabio de Novaes

INTRODUCCION

La administración puede ser el factor determinante en el éxito o el fracaso de una propiedad rural.

Los aspectos técnicos y financieros, los insumos, la mecanización y las labores culturales son los principales factores involucrados en la eficiencia de la actividad agropecuaria. La disponibilidad o la carencia de uno o más de estos elementos determinará el ritmo y la intensidad de los trabajos relacionados con la explotación. Por lo tanto, el grado de desarrollo de ésta, dependerá completamente del manejo de los factores mencionados anteriormente.

La propiedad rural en Brasil presenta multiples facetas, debido a la gran diversidad de características culturales, geográficas y humanas. A nivel Estatal o Regional encontramos diferentes tipos de explotación agrícola o ganadera. Así como, una excesiva fragmentación de la tierra debido al costo elevado de ésta y a la herencia familiar. Esta situación, frecuentemente provoca una reducción excesiva del tamaño de la propiedad y una explotación económicamente infactible.

LA ADMINISTRACION DE LA PROPIEDAD

Las zonas que practican una ganadería extensiva no presentan graves problemas administrativos dado que, generalmente se realiza en zonas alejadas con costos relativamente bajos y dónde, las praderas naturales satisfacen las necesidades de producción.

Este tipo de explotaciones utilizan pocas labores culturales e insumos por lo cual, no requieren una estructura administrativa compleja. Los problemas mas importantes son los aspectos sanitarios del ganado y el mantenimiento de la propiedad.

Las zonas que practican una agricultura de temporal y extensiva no requieren grandes esfuerzos administrativos. En general, las ganancias de este tipo de explotación se obtienen a largo plazo, en función del volumen total de producción. Las inversiones orientadas a la protección de los productos y de los precios de garantía garantizan buenos resultados, en este caso, puede presentarse una estructura administrativa más compleja.

En los dos casos mencionados anteriormente, los propietarios generalmente viven en la ciudad y la propiedad es administrada por un gerente que vive en la finca. Algunas veces, solamente hay alguien que cuida la finca mientras que el propietario realiza la administración de su propiedad durante los fines de semana.

Esta situación, tambien se presenta en los grandes zonas de riego, donde la presencia del productor es aún más necesaria, no solamente, debido a la inversión realizada sino también debido a la necesidad de mejorar el nivel de tecnología.

En las zonas de riego constituídas por pequeños y medianos propietarios, los problemas administrativos son más complejos, debido al carácter intensivo de la agricultura. Lo cual implica un aumento de la utilización de insumos, una mayor asistencia técnica, una infraestructura más adecuada, la utilización de técnicas más avanzadas y una mejor conservación de los productos destinados a los mercados de mayor demanda. El manejo del agua es un problema adicional de la administración en su conjunto.

EL MANEJO DE LOS PROYECTOS DE IRRIGACION PUBLICOS

En Brasil, la administración es el principal "cuello de botella" de las pequeñas zonas de riego costruídas a través de proyectos públicos. Las causas que han contribudo a empéorar esta situación son muy diversas, entre las más importantes podemos citar las siguientes:

- * El aspecto humano, los agricultores son culturalmente poco preparados para adaptarse a los cambios tecnológicos; la selección de gente que no tiene experiencia en la agricultura de riego y que no cuenta con el apoyo técnico-económico apropiado para la realización optimal de sus actividades. El establecimiento de asociaciones de agricultores que no comparten los mismos intereses y que no están mentalmente preparados para trabajar en equipo. Por otro lado, el Estado promueve la formación de cooperativas, con un exceso de proteccionismo, a tal grado que éste, ha contribuído a desacreditar un sistema eficiente de coopéración que apoya y promueve la comercialización de productos agrícolas.
- * El parternalismo, esto es la intromisión exagerada del Estado en las decisiones de las comunidades campesinas sin considerar la opinión de éstos. Bajo el supuesto que la administración pública tiene la experiencia suficiente para dirigir las asociaciones de productores, ésta tiende a establecerreglas, que en la mayoría de las veces es inadecuada o inopórtuna. Por otra parte, el apoyo técnico y financiero, rara vez es suficiente para cubrir las necesidades mínimas de desarrollo, ya sea por la falta de éste o por su aplicación fuera de tiempo.
- * Los proyectos de riego son orientados a la realización de grandes obras de ingeniería, más bien que a los aspectos agronómicos. El elevado costo de dichas obras hacen que esta estrategia sea infactible desde el punto de vista económico. Una vez más, el aspecto humano es ignorado en el proceso de realización de los proyectos públicos de obras de riego.

La política actual del Estado, de ceder la realización de proyectos públicos en el Noreste es, sin lugar a dudas, la forma más eficaz para probar la viabilidad económica de estos proyectos y de eliminar los efectos nocivos de la administración

pública. Sin embargo, la estrategia para llevarla a cabo determinará el éxito de esta política. Ciertamente, esto no es una tarea fácil y los agricultores menos preparados para administrar sus tierras, quedarán fuera del proceso productivo, si ellos no cuentan con el apoyo técnico, administrativo y financiero apropiado.

EL MANEJO DE LOS PROYECTOS DE IRRIGACION PRIVADOS

Los proyectos agrícolas de riego con pequeñas y medianas propiedades son los que mayor importancia económica revisten para el país, tomando en cuenta su número existente y el carácter dinámico de los agricultores de este sector. La Provarzeas nacional ha promovido el desarrollo de aproximadamente 65 000 de estos proyectos en casi todo el país. La expériencia nos ha mostrado a través de sus resultados económicos, la importancia del buen manejo de estos proyectos.

La capacidad del agricultor y su familia para administrar sus recursos, persiguiendo un mismo objetivo, con tenacidad y perseverancia, conducirán necesariamente a resultados satisfactorios en la explotación de su finca, en un tiempo razonable.

La amortización total de los créditos, de los agricultores involucrados en estos proyectos revela un buen potencial de manejo, si consideramos su falta de capacitación en este campo. Por lo tanto, nosotros estamos en presencia de una clientela especial, capaz de aprovechar un programa de capacitación técnica con el fin de realisar un manejo óptimo de sus recursos.

La hipotesis, que este sector de la población rural, sería el más benéficiado por un programa de entrenamiento de esta naturaleza, se debe al hecho que, es un grupo progresista que puede mejorar su nivel de vida a través de la irrigación.

Así pués, nosotros consideramos que un programa de capacitación en el manejo o administración de proyectos de riego tendrá grandes posibilidades de éxito, si éste es dirigido hacia un sector de la población con las caracteristicas citadas anteriormente. Evidentemente, este grupo se caracteriza por tener los mismos intereses en lo que respecta la producción agrícola pero, con un nivel cultural diferente.

Es necesario tomar en cuenta los diferentes comportamientos, característicos de cada grupo, principalmente los relacionados con sus deseos de formar una asociación. En este caso la capacitación deberá incluir los principios básicos de una asociación, así como los aspectos técnicos y financieros.

En el caso de poblaciones heterógeneas, la creación de asociaciones es posible solamente en grupos con un nivel de educación más elevado, los cuales tienen más conocimientos técnicos y generalmente pertenecen a un estrato social más elevado.

La experiencia brasileña en lo que respecta, la creación de cooperativas ha sido desastrosa, cuando el apoyo de sus miembros no ha sido espontáneo y decidido.

Por otra parte, las asociaciones de productores de las zonas de riego del sur de Brasil han mostrado una viabilidad económica y social. Las cuales han servido de ejemplo e incentivo para el establecimiento de otras.

Dos ejemplos los casos de Turuo y de Torres:

* En Turuo, en el Estado de Santa Catarina los agricultores formaron hace 6 años una cooperativa, para el manejo del agua. Los agricultores pagaban elequivalente a 12 % del valor de la producción. Actualmente, pagan solamente el 2 %, el uso del agua se hace más racionalmente y el número de usuarios ha aumentado; Todo esto ha conducido a mejores resultados económicos.

En 1980, la productividad del cultivo de arroz era de 1 500 kg/ha, lo cual motivó aún más, la migración de agricultores hacia las grandes ciudades. El panorama cambió con la acción de la Provarzeas nacional, en 1981 los 28 proyectos de experimentación cubriendo una superficie de 110 ha, promovieron la expansión de la producción de arroz a través de 1 325 proyectos en un area de 8 975 ha. La calidad del arroz mejoró notablemente.

El 90 % de la producción de arroz era mezclada para facilitar su comercialización, actualmente el arroz es de primera calidad. La productividad media se elevó de 1 500 kg/ha a casi 6 000 kg/ha y la producción de los distritos de riego pasó de 12 000 ton/ha a 49 000 ton/ha. La superficie cultivada tuvo un aumento de 50 % y la producción un aumento de 310 %, frecuentemente, se observan rendimientos que superan los 9 000 kg/ha.

* En Torres, Río Grande Do Sul, el establecimiento de asociaciones de productores para proporcionar servicios de mecanización agrícola en las zonas de riego, APSAT transformó rápidamente la economia del distrito. Un factor importante para el éxito en este caso, fue la perseverancia y el liderazgo de un agricultor local.

Con el apoyo Provarzeas fué posible realizar la construcción de una bodega comunal para el almacenalmiento de granos, fué tal el éxito, que actualmente cada agricultor posee su propia su bodega, debido a los excelentes rendimientos de sus cultivos. Esta tarea requirió demasiado sacrificio y hubiera sido más fácil si un programa de capacitación se hubiera realizado concurrentemente.

Actualmente existen muchas APSATs en el sur de Brasil. Pero esto no es motivo de conformismo. Cualquier esfuerzo para apoyar a los agricultores podría ser infructuoso si las condiciónes económicas existentes no permiten la viabilidad de los proyectos.

Finalmente, todavía existe un grupo de agricultores que viven en diferentes regiones del país que carecen de capacitación y que no están culturalmente preparados, los cuales presentan características idóneas, para este tipo de capacitación. Son agricultores, que debido al aislamiento en el que viven y a la necesidad de supervivencia, esperan como último recurso el apoyo de asociaciones auspiciadas por organismos de ayuda.

Podemos citar el caso de la cooperativa Igarepé-Arzu, en el Estado de Pará, donde hace tres años, los agricultores estaban, casi en estado de miseria e incapaces para producir. Después de un año y gracias al apoyo de Provarzeas, ellos produjeron 10 000 sacos de arroz sin mecanización.

La capacitación en el manejo será ciertamente útil para los grupos lideres. Sin embargo otras formas importantes de apoyo deberían proporcionarse a los agricultores.

Por lo tanto dentro del marco de esta breve presentación, nosotros consideramos que el objetivo de capacitar 1 000 técnicos por año, los cuales podrían eventualmente ayudar a difundir el conocimiento, podría ser aún apropiado, como una experiencia que ayudaría enormemente a los programas programas futuros.

MANEJO DE LA IRRIGACION EN COLOMBIA

Enrique Sandoval Garcia

COLOMBIA, UBICADA EN el extremo Noroccidental de América del Sur, cuenta con 114 millones de hectáreas, de las cuales el 54% están cubiertas en su mayor parte por bosques naturales; el resto, 46%, está clasificado dentro de las clases agrológicas en que se agrupan los suelos para usos agropecuarios.

Analizando el área estudiada, dentro de los suelos potencialmente adecuables se cuenta con 6.6 milliones de hectáreas mecanizables y 4.0 millones de hectáreas con algunas restricciones.

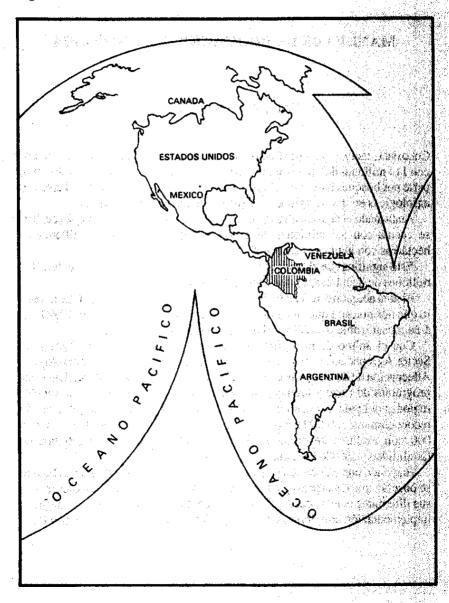
Esto significa que el área potencialmente adecuable escasamente cubre 10.6 millones de hectáreas, es decir un 20% del área estudiada.

El área actualmente adecuada con riego o drenaje cubre 841 600 hectáreas, lo que nos muestra que en Colombia únicamente se ha adecuado el 12.6% del área mecanizable o el 7.9% del área potencialmente adecuable.

Con el ánimo de incorporar nuevas áreas al desarrollo tecnológico del Sector Agropecuario, el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras, HIMAT, organismo oficial encargado de adelantar los programas de riego y drenaje, ha venido adelantando estudios en diferentes regiones del país, contando a la fecha con 258 000 hectáreas con estudio de reconocimiento, 53 000 hectáreas con estudios a nivel de identificación, 645 000 con estudios de prefactibilidad, 178 000 hectáreas con estudios de factibilidad y 39 000 hectáreas con estudio de diseño.

Haciendo una valoración de los esfuerzos que a la fecha ha hecho el Estado se observa que las labores para adecuación de nuevas tierras en Colombia en sus diferentes etapas, desde el reconocimiento de áreas potenciales hasta su implementación con obras cubren un 30% del total del área mecanizable, lo

Figura 1. La Colombia en América Latina.



que significa que al llevar a cabo los proyectos con estudios, el país incrementaría el área actualmente adecuada, en un 140%.

Colombo se caracteriza, como un país con marcada vocación agropecuaria, lo que se refleja en la participación del componente agropecuario en el producto interno bruto nacional, que está alrededor del 23%, además de representar más del 70% del valor total de las exportaciones.

La producción nacional agropecuaria se realiza en una área aproximada de 20 millones de hectáreas las que se explotan con diferentes grados de intensidad y tecnología, razón por la cual se distinguen dos sectores: el tradicional y el moderno.

SECTOR MODERNO: PROGRAMA DE GRAN IRRIGACION

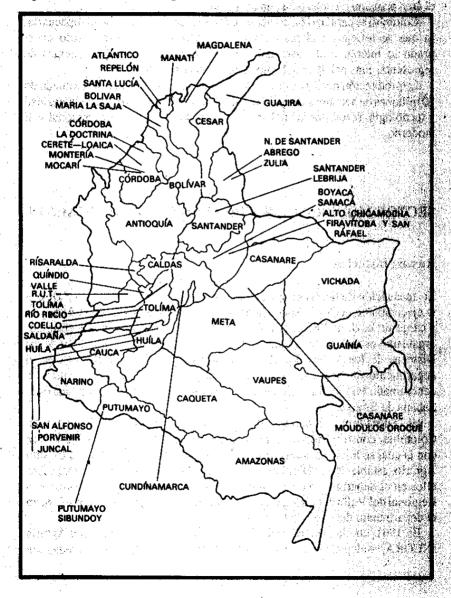
Reseña historica

La adecuación de tierras en gran escala se inició a finales del Siglo XIX con la ejecución en la Costa Atlántica del Distrito de Riego de la Zona Bananera a cargo de la United Fruit Company; transcurren 50 años y es Electroguas, organismo estatal ya desaparecido, quien llevó a cabo la construcción de los Distritos de los Valles de Alto Chicamocha, Firavitoba y Samacá en el departmento de Boyacá, en el centro del país, a tiempo que el entonces denominado Ministerio de Economía, desarrolló al Distrito de la Ramada en la Sabana de Bogotá.

En la década del 1940, inició el período de maximo avance la irrigación en Colombia, construyendo el Ministerio de Economíca, una presa derivadora con la cual se inició el desarrollo del Distrito Rió Recio y la Caja de Crédito Agrario, estableció los Distritos de Riego de los ríos Coello y Saldaña, todos ellos en el departmento del Tolima y hacta 1960 la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca inició el Distrito Roldanillo - La Unión - Toro en el departmento del Valle del Cauca.

En 1961, con la creación del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria INCORA, se alcanzó el nivel de mayor incorporación de tierras adecuadas con

Figura 2. Los distritos de riego en Colombia.



la construcción de quince distritos: Manatí, Repelón y Santa Lucía en el departmento del Atlántico; María La Baja en Bolívar; Montería - Mocarí, Cereté - Lorica y La Doctrina en Córdoba; San Rafael en Boyacá; Abrego y Zulia en Norte de Santander; Lebrija en Santander; San Alfonso, El Porvenir y El Juncal en el Huila y Sibundo y en al Putumayo.

En la década del 1970, el Gobierno de ese entonces conceptuó que antes de emprender nuevas obras de adecuación de tierras se debía realizar una evaluación del estado de los distritos de adecuación de tierras, encontrándose que debido a su deterioro era necesario hacer grandes inversiones, las que se iniciaron a partir de 1982, seis años después de haber entregado el Estado la administración y construcción de obras de adecuación de las tierras al HIMAT.

REHABILITACION, COMPLEMENTACION Y AMPLIACION DE DISTRITOS

Entre 1979 y 1980 el Programa de Cooperación FAO-BANCO MUNDIAL, colaboró con el Gobierno Colombiano en la identificación y preparación de un proyecto de inversión para la rehabilitación y complementación de las obras de riego y drenaje en 115 de los 23 distritos de adecuación administrados por HIMAT, que se encontraban operando parcialmente, recomendación que se adoptó como estrategia en materia de adecuación de tierras en el Plan de Desarrollo 1979 - 1982.

El programa se dividió en dos fases, así:

La fase I (Préstamo BIRF 1996-CO): Se contrató con miras a ejecutar, prioritariamente, la recuperación de obras de 8 distritos y la reposición de equipos electromecánicos, para beneficiar cerca de 86 000 hectáreas y aproimadamente 13 000 familias, en un período de 8 años a partir de 1982. La inversión total ascendió a US\$50 millones y las categorías a través de las cuales se ha ejecutado esta fase, incluyen además de las mencionadas, estudios para Fase II, extension y servicios de asesoria.

En 1987 se inició la fase II (Préstamo BIRF 2667-Co), para atender la rehabilitación, ampliación y complementación de los 7 distritos restantes, de los 15 seleccionados, en un período de 6 años: Su plan de inversiones asciende

a US\$174 millones (US\$114 millones de recursos de crédito), para beneficiar 150 000 hectáreas y cerca de 59 000 familias. Esta fase en la cual se han ejecutado cerca de US\$20 millones comprende las categorías de infraestructura de irrigación y drenaje, control de erosión, pequeña irrigación, maquinaria y equipos y servicios de consultoría y entrenamiento.

Con la ejecución de estas dos fases se incorporarán, a plena producción 136 000 hectares, con dos cosechas anuales, incrementando la producción agrícola en cerca de 830 000 toneladas/año, principalmente de productos como sorgo, soya, palma africana, ajonjoli, algodón, bananas, arroz, carne bovina y camarones.

Incidencia de los Distritos de Adecuación de Tierras en la Explotación Agropecularia Nacional

Al analizar el desarrollo agrícola y pecuario del país se puede apreciar que de los 20 millones de hectáreas explotadas durante 1988, el 79% se destinó a la ganadería, el 8% a los productos alimenticios de consumo directo, el 10% a los productos de materias primas alimenticias y el 3% a los productos no alimenticios. Estas áreas produjeron 21 millones de toneladas de las cuales el 18% corresponde a explotaciones ganaderas y el 82% a la agricultura.

Dentro de las áreas de los distritos que administra el HIMAT, directamente o por delegación en las Asociaciones de Usurios se cultivaron, para los productos considerados en este análisis, un total de 347 000 hectáreas equivalentes al 1.7% de la superficie total nacional cultivada en 1988, aportando a la producción nacional un volumen de 1 180 000 toneladas que representa el 5.5% del total nacional.

En relación con los cultivos de productos alimenticios de consumo directo los distritos contribuyen con el 3.2% del volumen total producido, en una extensión que corresponde al 1.6% del total nacional.

En cuanto a la producción de materias primas alimenticias los distritos cubrieron el 4.4% del área cultivada a nivel nacional, participando con el 8.2% del volumen de producción nacional.

El área de pastos en los distritos es el 0.9% del total y contribuye con el 5.5% del volumen de producción nacional.

Construcción de Nuevos Proyectos de Gran Irrigación

El HIMAT adelanta gestiones conducentes a lograr la asignación de recursos que permitan acometer la construcción de proyectos de gran irrigación encontrados factibles, económica y socialmente.

Las razones por las cuales actualmente se llevan a cabo las acciones citadas, están relacionadas con la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria hasta el año 2000, disminuir la dependencia de importación de materias primas, contribuir al sostenimiento de la tasa de crecimiento del agropecuario y generar nuevos empleos.

Actualmente existen doce proyectos considerados de gran importancia y de ejecución prioritaria que serán presentados al Banco Mundial para su financiación.

Los doce proyectos cubren un total de 1 813 000 hectáreas y beneficiarían una población de 114 000 personas. El costo estimado de adecuación es de US\$2500 por hectárea de las cuales el 50% correspondería a préstamo externo y el resto a aportes del presupuesto nacional.

SECTOR TRADICIONAL : PROGRAMA DE PEQUEÑA IRRIGACION

A diferencia del sector moderno, este se caracteriza por escasez de capital, deficiente tecnología, dificultad para el transporte, acopio y comercializacion de productos y principalmente por la dependencia total de la cantidad y distribución de las lluvias necesarias para producir alimentos básicos, destinados a la subsistencia y en el mejor de los casos, llevar algunos excedentes a los mercados locales y regionales.

Para afrontar estos problemas el Gobierno Nacional, adelanta el Programa de Pequeña Irrigación, dirigido al grueso del campesinado colombiano con la esperanza de que los esfuerzos encaminados a vencer estos obstáculos, tengan un efecto multiplicador que asegure el bienestar naciente de nuestros campesinos.

Con el Programa de Pequeña Irrigación, en sus modalidades de lagos y riego en ladera se pretende explotar en forma más intensiva y racional los recursos suelo y agua con los siguientes objetivos básicos:

The Market Control

- 1. Contribur al arraigo campesino en las zonas rurales.
- Pavorecer al mayor número de habitantes de la zona con el suministro de agua tanto para riego como para consumo humano, para elevar al alvel de vida del agricultor.
- Atenuar los déficits de agua que se presenta en épocas de vecino y su influencia desfavorable en la producción agropecuria, incrementando la intensidad de uso de los suelos.
- 4. Permitir el escalonamiento de las siembras, evitando así la estacionalidad de la producción.

Los proyectos de Pequeña Irrigación se llevarán a cabo mediante la construcción de agua en fuentes permanentes o mediante la construcción de pequeños embalses con presas de baja altura en lugares donde la construcción y, la hidrología de la zona lo permitan.

Las áreas a beneficiar serán de tenencia minifundista y de pequéna propiedad.

Cada proyecto tendrá un área beneficiada máxima de 300 hectáreas, con el propósito de facilitar la organización de la producción.

La comunidad debe aportar el 20% del costo total de las obras fuera de la finca, así como el valor total del equipo de riego predial.

Ejecuciones del Programa

En el programa de riego en pequeña escala se han ejecutado hasta junio de 1989, un total de 236 proyectos en 18 800 hectáreas, los cuales han beceficiado 6 600 familias.

En los enteriores proyectos fueron invertidos alrededor de US\$8.5 millones.

En la actualidad se encuentran en ejecución 138 proyectos que bota de la sena a 5 900 familias, ubicadas en 10 500 hectáreas con una inversión approximada de US9,5 millones.

Construccion de Nuevos Proyectos de Pequeña Irrigación

Durante los próximos seis años el HIMAT se propone invertir en Pequeña Irrigación US\$ 80 milliones con recursos del Banco Mundial (Fase III del préstamo) y alrededor de US\$40 millones de otras fuentes, con lo cual se pretende adecuar 90 000 hectáreas para beneficio de 55 000 familias campesinas.

POLITICA DE FINANCIAMIENTO PARA LOS PROGRAMAS DE ADECUACION DE TIERRAS

Gastos de Operación

La administración, operación y conservación de los distritos han sido financiadas en alta proporción con recursos del Presupuesto Nacional, debido a que las tarifas por servicios han permanecido en níveles bajos. Una política de tarifas autosuficiente permitirá eliminar los subsidios presupuestales, liberando recursos para inversiones adicionales y contribuirá a racionalizar la utilización del agua.

Para garantizar la ejecución de esta politica, se ha diseñado un programa de incremento gradual de las tarifas en los distritos en operación, que entrará en vigencia a partir de enero de 1990. Se ha previsto que 12 de los 23 distritos alcancen la autosuficiencia operacional en 1993 y los restantes antes de 1995.

Dos distritos de gran irrigación (Coello y Saldaña) se han entregado en administración a los usuarios, Lograndose como consecuencia, su autosuficiencia y antes de finalizar el presente año se procederá a la entraga de otros dos. Por ello, se ha tomado la decision de continuar con esta politica, tanto en los pequeños como en los grandes proyectos de riego.

หลายที่ ที่เหลือ เกลดเลขาน้ำตัว

Contribución de Valorización

La recuperación de inversiones ha sido muy limitada hasta la fecha. En breve plazo on expedirá un reglamento de valorización y se establecerán los procedimientos de liquidación y recuperación de las inversiones réalizadas.

La primera fase del programa de rehabilitación se terminó en el presente año y está previsto iniciar el cobro a partir del segundo semestre de 1990. La rehabilitación de los distritos de la segunda fase se terminará en 1993.

Los recursos generados por la contribución de valorizacion que perciba el HIMAT, se designarán a un "Fondo Nacional de Adecuación de Tierras y Distritos de Riegos", administrados por este Institute o y permitirán extender su radio de acción.

Estas dos politicas presentadas, de incremento gradual de las tarifas y del cobro de las contribuciones por valorización permitirán reducir significativamente la dependencia del presupuesto nacional.

Se estima que a partir de 1993, el HIMAT podrá aportar parte de las contrapartidas requeridas para ejecución de las operaciones de crédito externo y que en 1998 se logrará la plena sustitución de los recursos del presupuesto nacional.

LOS DISTRITOS DE RIEGO DE MEXICO

Enrique Palacios Veléz

INTRODUCCIÓN

En la República Mexicana se cosechan anualmente alrededor de 20 milliones de hectáreas, valor que puede variar significativamente, dependiendo de que sea un año con suficientes lluvias, en cuyo caso puede llegarse hasta los 21 millones de ha, o que sea "seco" y que sólo se cosechen 18 millones de ha; en todo caso, unas 5.5 millones de ha regadas, pueden considerarse seguras e incluyen unas 3.2 millones cosechadas en los distritos de riego, así como 2.3 millones de ha en unas 27 000 pequeñas unidades de riego.

Como se observa, el área cosechada en los mencionados distritos, representa solamente una sexta parte de la total; no obstante el valor de su producción es cercano a un 30% del toda el área cosechada y sí se consideran las pepueñas unidades de riego, el valor de la producción sé acerca al 50% de la total. Al respecto, debe señalarse que en dichos distritos se produce poco más del 70% del trigo y del arroz del país; el 75% de las oleaginosas, el 82% del algodón, así como un 30% de la caña de azucar y del sorgo y un elevado porcentaje de las hortalizas y frutales; en la figura anexa se observa la distribución porcentual de los cultivos por área y por su valor. En términos generales, se estima que la tierra en los distritos de riego es 2.5 veces más productiva que la de temporal.

El área con infraestructura de riego en los distritos, es de unas 3 millones de ha, las que se consechan una vez más otro 10 a 15% adicional anualmente. En esta superficie, se encuentran ubicados alrededor de medio millón de usuarios, es decir tenencia media de la tierra es de unas 6 ha por usuario y se estima que

Figura 1. Distribución de cultivos por área en distritos de riego.

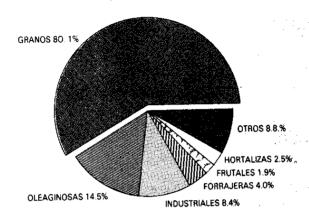
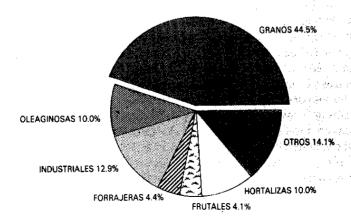


Figura 2. Valor productión por cultivos en distritos de riego;



generan en forma directa, unos 100 millones de jornales de 8 horas y probablemente el triple de está cantidad en forma indirecta. De los usuarios beneficiados, un 73% son ejidatarios que tienen el 56% del área y un 27% pequeños propietarios con el 44% del área restante. También en el cuadro anexo, se presenta en forma resumida las características de las 77 unidades administrativas de los districtos.

Cuadro 1. Lista de los Distritos de Riego de Mexico

No.	NUM	NOMBRE	EST	AREA DOM	AREA REG NO	USUAR	AREA/U
1	41	RIO YAQUI	SON	225009	294594	34190	6.58
2	10	CULIACAN-HUMAYA	SIN	224718	276661	18934	11.87
3	14	RIO COLORADO	BCN	207121	208255	14395	14.39
4	75	RIO FUERTE	SIN	259474	192588	18067	14.36
5	25	BAJO RIO BRAVO	TAM	232688	170840	10861	21.42
6	17	REGION LAGUNERA	D-C	126580	121804	51557	2.46
7	51	COSTA HERMOSILLO	SON	144915	121109	2501	57.94
8	11	ALTO RIO LERMA	GTO	102089	97745	20826	4.90
9	38	RIO MAYO	SON	91000	90251	11062	8.23
10	26	BAJO RIO SN JUAN	TAM	78086	78995	3062	25.34
11	97	LAZARO CARDENAS	MCH	68916	75158	12968	5.31
12	63	GUASAVE	SIN	78030	73537	6065	12.87
13	5	DELICIAS	CHI	59557	72810	10970	5.43
14	37	ALTAR-PITIQUITO	SON	<i>57577</i>	59685	3872	14.87
15	66	STO DOMINGO	BCS	54600	54570	709	77.01
16	13	EDO. JALISCO	JAL	69523	52418	42138	1.65
17	3	TULA	HGO	42843	52039	25729	1.67
18	19	TEHUANTEPEC	OAX	50807	40771	8494	5.98
19	20	MORELIA-QRENDARO	MCH	46296	39868	8929	5.18
20	76	VALLE DEL CARRIZO	SIN	41587	39612	4087	10.18
21	92	RIO PANUCO	TAM	138821	36734	2874	48.30
22	16	EDO. DE MORELOS	MOR	33694	36412	15438	2.18
23	43	EDO. NAYARIT	NAY	42373	34586	7284	5.82
24	87	ROSARIO-MEZQUITE	MCH	33476	27307	7405	4.52

No.	NUM	NOMBRE	BST	ARBA DOM	ARBA RBG NO	USUAR	AREAJU
				DOM: .	ALC NO		
25	86	SOTO LA MARINA	TAM	29824	27260	2092	14.26
26	4	DON MARTIN	NL	23829	26064	2316	10.29
27	30	VALSEQUILLO	PUE	34735	25364	12385	2,80
28	84	GUAYMAS	SON	23938	22090	2207	10.85
29	29	MOCORITO	SIN	26585	21993	1995	13.33
30	24	CIENEGA-CHAPALA	MCH	22341	21771	7056	3.17
31	53	EDO. DE COLIMA	COL	24435	20492	1733	14.10
32	9	CD. JUAREZ	CHI	18940	19923	11445	1.65
33	33	EDO DE MEXICO	MEX	17423	19253	22406	0.78
34	52	EDO DE DURANGO	DGO	15443	18128	4226	3.65
35	100	ALFAYUCAN	HGO	22995	17780	15675	1.47
36	18	COLONIAS YAQUIS	SON	25000	17340	2312	10.81
37	61	ZAMORA	MCH	16309	16271	3610	4.52
38	89	EL CARMEN	CHI	15922	14188	770	20.68
39	57	AMUCO-CUTZAMALA	GRO	13500	14083	3978	3.39
40	82	RIO BLANCO	VER	13140	13487	1309	10.04
41	35	LA ANTIGUA	VER	23997	12224	2271	10.57
42	6	PALESTINA	COA	11600	12140	1392	8.33
43	23	SN JUAN DEL RIO	QRO	10566	11114	3454	3.06
44	93	TOMATI.AN	JAL	8999	10719	1548	5.81
45	34	EDO DE ZACATECAS	ZAC	16786	9332	4553	3.69
46	85	LA BEGOÑA	GTO	11483	9085	2336	4.92
47	45	TUXPAN	MCH	8472	8820	3602	2.35
48	98	JOSE MA MORELOS	MCH	8453	7994	494	17.11
49	1	PABELLON	AGS	11879	7660	924	12,86
50	48	EDO DE YUCATAN	YUC	8732	7583	4908	1.78
51	50	ACUÑA-FALCON	TAM	6413	7195	303	21.17
52	42	BUENAVENTURA	CHI	7718	69 16	1296	5.96
53	59	RIO BLANCO	CHIS	6500	6210	1410	4.61
54	49	RIO VERDE	SLP	5850	5978	2645	2.21
55	103	RIO FLORIDO	CHI	8634	5963	734	11.76
56	29	XICOTENCATL	TAM	14551	5760	538	27.05
57	88	CHICONAUTLA	MEX	4401	į 5218	1959	2.25
58	107	SAN GREGORIO	CHIS	11400	5050	N.A.	N.A.

No.NUM NOMBRE		EST	AREA DOM	AREA REG NO	USUAR	AREA/U	
59	8	MEZITILAN	HOO	5454	4651	3335	1.64
60	90	BAJO RIO CONCHOS	CHI	10456	4411	968	10.80
61	96	ARROYOZARCO	MEX	19049	4258	6458	2.96
62	46	CACAHOATAN-SUCHI.	CHIS	8443	4168	332	25.43
63	83	PAPIGOCHIC	CHI	4799	3783	413	11.62
64	56	ATOYAC-ZAHUAPAN	TLX	4067	3659	5208	0.78
65	104	COAJINICUILAPA	GRO	2810	3580	132	21.29
66	95	ATOYAC,105:NEXPA	GRO	1693	2505	593	2.85
67	99	QUITUPAN-MAGIDALENA	MCH	5120	2470	497	10.30
68	31	LAS LAJAS-A.SJUAN	NL	4408	2380	136	32.41
69	44	JILOTEPEC	MEX	5968	2109	907	6.58
70	60	EL HIGO	VER	2144	1922	258	8.31
71	68	TELECOACUILCO	GRO	3468	1841	746	4.65
72	28	TULANCINGO	HGO	1178	1401	399	2.95
73	\$ 1	EDO DE CAMPECHE	CAM	2518	1323	537	4.69
74	73	LA CONCEPCION	MEX	903	830	495	1.82
75	94	SUR JALISCO	JAL	11312	588	291	38.87
76	102	RIO HONDO	QR	6336	544	201	31.32
77 .	101	CUXTEPEQUES	CHIS	9950	500	N.A	N.A.
TOTAL			3150650	2854981	494195	6.40	
AVERAGE			40918	38178	6335.8	6.40	

NOTE: Superficies en ha y volumenes en hm3.

ANTECEDENTES

Como se ha indicado anteriormente, debido a las características climáticas delpaís, la irrigación se hace necesaria para poder satisfacer la creciente demanda de alimentos. Por esta razón, con base en la Ley de Irrigación expendida el 9 de enero de 1926, se creó la Comisión Nacional de Irrigación

(CNI), la cual inició la construcción y organización de los Sistemas Nacionales de Riego, los que a partir de 1935 se denominaron Distritos de Riego. Por acuerdo del 20 de diciembre de este mismo año, los distritos en operación pasaron a depender del Banco Nacional de Crédito Agrícola, donde estuvieron por un período de 10 años, pero por problemas operativos regresaron a la CNI por Decreto Presidencial del 30 de noviembre de 1944. En 1947 se creó la Secretaría de Recursos Hidráulicos y los distritos en operación se quedaron en la Secretaría de Agricultura y Ganadería: no obstante, para febrero de 1951 y por razón de problemas operativos, se incorporaron a la Secretaría de Recursos Hidráulicos. Por acuerdo presidencial del 2 de enero de 1953, se crearon los Comités Directivos, para normar la operación y el desarrollo agrícola de los distritos de riego.

Para 1960, se observó que muchos de los distritos de riego se estaban deteriorando, debido al ensalitramiento de sus terrenos, entre otras causas. porque carecían de un adecuado sistema de drenaje. Por esa razón con un financiamiento del Banco Mundial y con el compromiso de los usuarios de pagar las obras, al siguiente año se inició el programa de rehabilitación, empezando con cuatro distritos en el Noroeste y que posteriormente se continuó en otros. A mediados del decenio de 1960-1970, se inició el Plan Nacional de Mejoramiento Parcelario (PLAMEPA), también con el apoyo de crédito externo, cuyos objetivos fueron el mejoramiento de la operación, para reducir pérdidas de conducción, así como el asesoramiento a los asricultores para mejorar la eficiencia a nivel parcelario y aumentar la productividad del agua; al término de este Plán, a la mitad de la década de los setentas, se había logrado un notable incremento de la eficiencia en el uso del agua, así como un aumento en las áreas consechadas, observandose en este periodo, tasas de crecimiento de la producción en los Distritos, mayores al 5% anual; como un dato adicional relativo al aprovechamiento del agua, para 1975 se cosechaba 1.3 veces la superficie física de dichos distritos.

En diciembre de 1976, se fusionaron la Secretaría de Recursos Hidráulicos y la de Agricultura y Ganadería y posteriormente se unió la Dirección General de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural con la Dirección General de Distritos de Riego, y además se formó la Dirección General de Distritos de Temporal. En los Distritos de Riego se disminuyó la asistencia técnica de riego, para poder cubrir todos los aspectos de la producción, incluyendo al temporal.

En 1985 se tomó la decisión de fusionar los 77 Distritos de Riego con los 150 Distritos de Temporal, integrando 192 Distritos de Desarrollo Rural, lo cualfinalmente se legalizó con la Ley de Distritos de Desarrollo Rural, el 28 de enero de 1988, con lo cual se diluyó más la asistencia técnica.

Desafortunadamente, la ampliación de responsabilidades de los Jefes de los Distritos de Desarrollo Rural donde están ubicados los Distritos de Riego, en otros campos ajenos al manejo del agua, así como una constante disminución de los recursos financieros, han propiciado un deterioro en la conservación de la infraestructura de riego y drenaje, así como en la administración del recurso agua, repercutiendo esto en la disminución del rendimiento de los cultivos, por lo que la nueva administración presidencial que se inició en diciembre de 1988 y que creó la Comisión Nacional del Agua, decidió desagregar los Distritos de Riego de los de Desarrollo Rural, en cuanto a la operación y conservación de la infraestructura hidráulica, para que la mencionada Comisión se hiciera cargo de estas actividades.

USO DEL AGUA Y DE LA INFRAESTRUCTURA

El volumen de agua que se utiliza para el riego en los Distritos, también es variable, dependiendo de las disponibilidades en las presas y fuentes de abastecimiento, pero en promedio supera a los 30 000 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales un 53% proviene de presas de almacenamiento, un 33% derivado directamente de corrientes superficiales y un 14% de pozos profundos. Se estima que en la conducción del agua se pierde un 40% en promedio, entre inflitración y escurrimiento superficial, de la cual una parte puede reutilizarse, ya sea porque llegue a los acúiferos de donde puede bombearse, o de las corrientes superficiales; no obstante una parte considerable se evapora o llega al mar sin ser utilizada. Por otra parte, también se producen pérdidas cuando riega el usuario; por lo que con objeto de reducir estas pérdidas, la Comisión Nacional del Agua está tomando acciones operativas y mejorando la infraestructura de conducción, así como proporcionandole asesoría técnica al usuario para que use con mayor eficiencia estos valiosos recursos que son el agua y el suelo.

La infraestructura de riego y drenaje de los distritos, ha sido construida en su mayor parte por el Gobierno Federal, desde la creación de la Comisión Nacional de Irrigación en 1926, posteriormente por la Secretaría de Recursos Hidráulicos y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y en la actualidad por la Comisión Nacional del Agua. En el cuadro que se presenta a continuación se resume en que consiste dicha infraestructura.

Cuadro 2. Infraestuctura del riego y drenaje en Mexico

Fuentes de abastecimiento:		
Presas de Almacenamiento	134	v*.
Presas Derivadoras	399	
Pozos Profundos	3 141	4
Conducción del agua:		
Canales Principales (total)	11 464	Km
Revestidos en Concreto	4 022	**
Revestidos en Mampostería	910	"
Sin revestir	6 532	46
Canales Secundarios (total)	28 350	Km
Revestidos en Concreto	8 723	64
Revestidos en Mampostería	873	66
Sin revestir	18 754	44
Estructuras de control (total)	175 194	
De concreto	146 412	
De Mampostería	28 782	
Red de Drenaje:		
Longitud de drenes (total)	25 297	Km
Drenes principales	8 008	44
Drenes secundarios	17 289	

Km

47 102

Caminos	de servicio:
Longitud	(total)

Engravados 17 828 "

De tierra 26 046 "

Pavimentados 3 228 "

Edificios: 1 416

En los últimos años, debido a una disminución en los presupuestos para la operación y conservación de estos distritos, por una menor participación de los usuarios beneficiados y menores subsidios gubernamentales, y como consecuencia de la crisis económica que afecta al país, se ha observado con preocupación, un deterioro de éstas obras de infraestructura, que esta proporciando un aumento en las pérdidas de conducción y una disminución en la productividad de los recursos agua y tierra.

Considerando los déficits en la producción de alimentos y materias primas en el campo, así como las restricciones presupuestales que tiene el Gobierno Federal, lo cual limita la ampliación de las áreas productivas; la forma más económica de aumentar la producción agrícola, es rehabilitando los sistemas de riego en operación; por lo tanto, el objetivo principal de las acciones de la Comisión Nacional del Agua es incrementar la productividad de la infraestructura de riego y drenaje existente, así como de los recursos agua y suelo en los distritos de riego con la participación concertada de sus usuarios y de los Gobiernos Estatales, a efecto de contribuir al logro de la soberanía alimentaria.

Un segundo objetivo será conseguir la autosuficiencia financiera de los mencionados Distritos, conviniendo una mayor participación de los usuarios en los costos de su operación, conservación y administración. Adicionalmente y siguiendo los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo, transferirles la responsabilidad de administrar los distritos en los que se vayan logrando las condiciones socioeconómicas adecuadas.

Para lograr estos objetivos, se emprendrán acciones tendientes a modernizar 20 distritos de riego, principalmente en el norte del país, que cubren 1.9 millones de hectáreas y los cuales se transferirán a sus usuarios para su operación, conservación y administración. En 40 distritos que totalizan 850 000 hectáreas, se llevará al cabo una rehabilitación que permita mejorar substancialmente su producción y se concertará con sus usuarios una mayor participación, tanto en sus costos operativos, como en actividades administrativas,

buscando la autosuficiencia financiera. Finalmente, en los 17 restantes, que cubren 410 000 hectáreas que además de la rehabilitación requieren de acciones adicionales debidamente concertadas con otras dependencias del sector, de sus respectivos gobiernos estatales y por supuesto de sus usuarios, se buscará mediante los cursos de acción convenientes, el uso pleno de su infraestructura y así mejorar su productividad.

Mediante las acciones referidas, se logrará para antes de que termine el actual sexenio presidencial, el aumento de unas 500 000 hectáreas consechadas en los distritos de riego, de las cuales, 370 000 ha lo serán en los 20 distritos que se modernizarán y 130 000 en el resto de dichos distritos; adicionalmente, estas acciones conducirán a un incremento de la productividad de los recursos suelo y agua en un 5% respecto a los niveles actuales; por otra parte se reducirán los subsidios de operación en la mayoría de los distritos, quedando parcialmente vigentes solo en los distritos menos desarrollados del país.