



DISEÑO DE  
INSTITUCIONES  
PARA  
SISTEMAS DE RIEGO  
AUTO-GESTIONARIOS

Dra. Elinor Ostrom

Juan Camilo Cardenas  
Sept/2007

**Diseño de instituciones  
para sistemas de riego auto-gestionarios**

Una publicación del  
Centro Internacional para la Auto-Gestión

**Diseño de instituciones  
para sistemas de riego  
auto-gestionarios**

Elinor Ostrom

Traducción de Adriano Miguel Tejada,  
con la colaboración de Miguelina Ureña

**ICS PRESS**

Institute for Contemporary Studies  
San Francisco, California

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

- ARD Associates in Rural Development, Inc.  
USAID United States Agency for International Development  
(Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional)  
GAO United States General Accounting Office  
(Oficina General de Contabilidad de los Estados Unidos)  
ANR Administración Nacional del Riego  
(National Irrigation Administration)  
ARTI Agrarian Research and Training Institute  
(Instituto para la Investigación y la Capacitación Agraria)

## CAPITULO UNO



### Riego, instituciones y desarrollo

*El desarrollo del riego debe abordar los interrogantes en torno a la gestión y hacer uso de recursos humanos, así como de recursos y procedimientos de otra índole, para formar instituciones y organizaciones apropiadas, además de tecnologías de riego apropiadas.*

—E. Walter Coward, Jr.  
*Irrigation and Agricultural Development in Asia*

#### **Inversiones en riego y productividad agrícola en países en desarrollo**

En las décadas de 1950 a 1980 se aumentó casi tres veces el total del área agrícola irrigada en todo el mundo (Cernea, 1985: 23). El drástico aumento en la cantidad de comida producida, particularmente en los países en desarrollo, es el resultado de la expansión de las tierras bajo riego, el desarrollo de nuevas variedades de granos de alto rendimiento, y la disponibilidad de otros factores de producción agrícola. En muchos países, como la India, Indonesia, Pakistán, las Filipinas, Sri Lanka y Tailandia, el factor que más ha afectado la cantidad de arroz producido ha sido la cantidad de tierra irrigada (Dhawan, 1988: 13-15; Carruthers, 1988: 9; Madduma Bandara, 1977: 298-301).<sup>1</sup> La expansión del riego ha "contribuido entre un 50 y un 60 por ciento al incremento masivo de la producción agrícola en los países en desarrollo entre 1960 y 1980" (Crosson y Rosenberg, 1989: 130).

El aumento de la producción agrícola en los países en desarrollo fuera de Africa es el resultado de cuantiosas inversiones en proyectos

de riego a gran escala por organizaciones donantes y países anfitriones, así como de inversiones en nuevos adelantos y técnicas agrícolas.<sup>2</sup> Solamente el Banco Mundial concedió préstamos de más de US\$11.000 millones para proyectos de riego y drenaje entre 1947 y 1985 y prestó otros US\$7.500 millones para proyectos de desarrollo en zonas que, con frecuencia, incluían actividades de riego de gran envergadura.<sup>3</sup> El 13 por ciento de los préstamos otorgados por el Banco de Desarrollo de Asia durante la década de 1970 estuvieron relacionados con proyectos de riego (Oficina General de Contabilidad, 1983: 2). Algunos proyectos individuales resultaron bastante costosos. El proyecto de Rahad en el Sudán, por ejemplo, costó a las organizaciones donantes y al gobierno de Sudán US\$400 millones.<sup>4</sup> El enorme proyecto de Mahaweli en Sri Lanka fue concebido para desarrollar o mejorar el suministro de agua a 900.000 acres de tierra y a más de 200.000 nuevos pobladores (Jayawardene, 1986: 79). Acuerdos de ayuda bilateral facilitaron préstamos y ayuda para la importación de insumos al proyecto de Mahaweli de por lo menos US\$365 millones (en moneda estadounidense de 1982), sin obligación de pago (Ascher y Healy, 1990: 100).

### **La falta de sostenibilidad de muchos proyectos de riego a gran escala**

Aun cuando la inversión masiva en obras de riego ha generado aumentos en el rendimiento agrícola,<sup>5</sup> muchos proyectos de riego a gran escala no han sido económicamente sostenibles; esto es, después de que el proyecto ha finalizado, los costos netos exceden los beneficios netos. Los fracasos tienen lugar cuando los costos son mayores que los beneficios. Una de las formas en que el Banco Mundial y otras organizaciones donantes determinan sus aportes económicos es evaluando si el rendimiento económico es por lo menos igual o mayor que el costo de oportunidad del capital (Cernea, 1987: 3). Utilizando estos parámetros, muchos proyectos de riego a gran escala han generado resultados operativos decepcionantes (ver, por ejemplo, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, 1985). La valoración costo-beneficio del proyecto original de Gal Oya en Sri Lanka, por ejemplo, mostró que los costos no tomados en cuenta superaban a los beneficios recibidos en 277 millones de rupias (US\$51.25 millones en moneda estadounidense

de 1957) (Harriss, 1984: 318). En muchos otros proyectos, los costos reales han excedido de manera tan significativa a los proyectados que el sostenimiento económico del proyecto es improbable. Los costos de las obras de riego para el Proyecto de Riego de Jamuna, en la India, por ejemplo, ascendieron a 69.80 millones de rupias (US\$9.07 millones en moneda estadounidense de 1969), en comparación con el costo estimado del proyecto de 39.60 millones (US\$5.15 millones en moneda estadounidense de 1969) (Ascher y Healy, 1990: 147).

La falta de una infraestructura para obras de riego sostenibles en muchos países en desarrollo ha sido atribuida a diferentes causas. Uno de los problemas ha sido una tendencia falsamente optimista en el análisis inicial de costo-beneficio (Pant, 1984: xvii). Tras ese optimismo existen varios prejuicios sistemáticos que frecuentemente se presentan en la planificación inicial de proyectos de riego de gran tamaño. El área a irrigar (o a recibir agua en una segunda estación de siembra) es frecuentemente mucho mayor en el proyecto inicial de lo que resulta en la práctica. Por ejemplo, el área realmente irrigada en el proyecto de Uda Walawi, en Sri Lanka, cubrió solamente una tercera parte de la prevista cuando se aprobó el financiamiento para el proyecto. Mucha de la tierra que los planificadores supusieron que produciría dos cosechas ha generado únicamente una cuando ya se disponía de agua. Para 1974, en el proyecto Jamuna, sólo el 31 por ciento del área proyectada para recibir el servicio fue irrigada cuando se completaron las obras de cabecera, las obras de derivación y los canales de distribución (Ascher y Healy, 1990: 143).

Otro problema sistemático que conduce a estimar beneficios extraordinariamente optimistas es la sobrevaloración del rendimiento agrícola que se obtendrá. La realmente obtenida *después* de la realización de un proyecto a veces ha sido menor o más inestable de lo previsto. Mehra (1981) informa que la inestabilidad de las cosechas, después de la construcción y puesta en marcha de sistemas de riego importantes en la India, más bien aumenta que disminuye. Levine (1980: 55) declara que los regadores iraníes que utilizan un sistema tradicional con instalaciones mínimas han sido capaces de conseguir eficiencias en el uso del agua (el agua librada a las compuertas de entrega a nivel de campo como porcentaje del agua suministrada a las tomas de distribución) de aproximadamente el 25 por ciento antes de la construcción del Proyecto Piloto de Riego

de Dez. Este proyecto era “un sistema de amplia cobertura, con una gama completa de controles, estructuras de medición, estructura orgánica y los demás equipos de un sistema moderno grande”. Seis años después de terminado el proyecto de Dez, el porcentaje de eficiencia del uso de agua en el área había bajado a un nivel entre el 11 y el 15 por ciento. Bromley (1982) informa de reducciones similares en la eficiencia del uso de agua en importantes proyectos en toda Asia.

Otra de las principales razones por las que los proyectos de riego han carecido de apoyo es la baja inversión en costos ordinarios relacionados con la operación y mantenimiento de los sistemas. Un estudio del Banco Mundial de 48 proyectos de riego construidos recientemente muestra que los gastos de operación y mantenimiento estaban en el nivel acordado con los gobiernos anfitriones en sólo la mitad de los proyectos. “Muchos de éstos estaban claramente en vías de constituirse en otros ejemplos más de los ubicuos proyectos de rehabilitación” (Carruthers, 1988: 9). En 1983, la Oficina General de Contabilidad de los Estados Unidos (GAO) realizó una encuesta sobre los proyectos de riego financiados por la USAID en Indonesia, Sri Lanka y Tailandia y encontró a muchos de ellos en malas condiciones debido a que no se habían realizado las actividades de operación y mantenimiento (GAO, 1983). El mismo informe señala que en cada uno de estos países se retrasaban las rutinas de mantenimiento hasta que los sistemas estaban en una condición de deterioro suficiente como para requerir obras de rehabilitación, financiadas en gran medida por organizaciones donantes. La GAO llegó a las siguientes conclusiones:

Una razón básica de esto es un inadecuado financiamiento de los gastos de operación y mantenimiento diario o costos ordinarios. . . . Los fondos de operación y mantenimiento deben provenir de los países anfitriones, los usuarios del sistema u organizaciones donantes, a través de una asistencia adicional o redirigida. Los presupuestos de los gobiernos anfitriones han sido inadecuados y las contribuciones de los usuarios no se han cobrado con regularidad. Los donantes normalmente restringen su compromiso financiero al diseño y construcción y conciben la supervisión de la operación y mantenimiento como responsabilidad del país anfitrión. (GAO, 1983: 6).

El informe contenía los siguientes hallazgos específicos:

- En el Proyecto de Riego de Luwu, de Indonesia, era evidente que no se había realizado ningún mantenimiento de rutina.
- En las localidades de los subproyectos de Obras Rurales de Indonesia, encontramos graves daños de erosión en los bancos de los canales. Además, había lodo y crecía la maleza, lo que puede con el tiempo reducir el flujo del agua. Había señales de vandalismo en todos los sitios del subproyecto de Sederhana que se visitaron.
- En el Proyecto de Riego de Mahaweli, de Sri Lanka, vimos muchos ejemplos de una pobre actividad de operación y mantenimiento, incluyendo el crecimiento de maleza en los canales y más evidencia de vandalismo por parte de los campesinos.
- En Tailandia, en los tres proyectos de riego vimos lodo y maleza en los canales y hoyos y grietas en las paredes de hormigón de los mismos. Los pequeños problemas, desatendidos, crecen hasta que finalmente se necesitan reparaciones grandes. (GAO, 1983: 6-7).

### Incentivos adversos

Tras todos estos problemas existe una variedad de incentivos adversos. Estos conducen a la sobreestimación de los beneficios para los productores y consumidores de productos agrícolas, a la subestimación de los costos de mantenimiento de los proyectos de riego, y a una subinversión efectiva en las actividades de operación y mantenimiento en los países en desarrollo. Los ingenieros de obras, por ejemplo, tienen que afrontar fuertes presiones para concentrarse en el diseño de las estructuras físicas, mientras se ignora la infraestructura social, y para concentrarse en proyectos grandes antes que en proyectos pequeños. Los campesinos que trabajan en proyectos a gran escala tienen que enfrentar a estímulos adversos relacionados con su falta de control sobre la disponibilidad de agua y la tentación de dejar de colaborar con recursos para su mantenimiento.

Los planes iniciales de muchos proyectos importantes de riego en países en desarrollo se han concentrado, casi exclusivamente, en

los diseños de ingeniería para los sistemas físicos. La distribución del agua a los campesinos y el mantenimiento subsecuente son aspectos que con frecuencia no han sido atendidos (Chambers, 1980; Bottrall, 1981).<sup>6</sup> En el proyecto Mahaweli de Sri Lanka, la planificación se concentró exclusivamente en el sistema físico, ignorando las cuestiones de organización.

Los planificadores supusieron que los campesinos, en cada jornada, se organizarían entre ellos mismos para lograr una distribución equitativa del agua asignada a cada uno, así como que mantendrían, por cuenta propia, los canales y las estructuras de riego. (Jayawardene, 1986: 79).

El prejuicio de los ingenieros rápidamente crea incentivos adversos para los regadores. Una evaluación del proyecto de Mahaweli, cinco años después de su finalización, encontró que sólo la mitad de los campesinos que recibían el servicio lo hacían a través de tomas de canal autorizadas (Corey, 1986). La otra mitad obtenía el agua a través de tomas ilegales o del desagüe de otros campos. En vez de seguir los sistemas de rotación regular, los campesinos bloqueaban o abrían los diques y las tomas tratando de conseguir asignaciones mayores que las autorizadas. Algunas veces, los agricultores ubicados corriente arriba pudieron conseguir el total del flujo de agua de un canal de riego. Corey describió el siguiente incidente:

En un caso, se observó una brecha no autorizada por donde se desviaba el total del abastecimiento de agua de un canal. El agricultor ubicado aguas abajo en el canal no podía conseguir agua para irrigar su parcela, aun después de acudir al líder de los campesinos. Cuando se le preguntó por qué no cerró la brecha él mismo, respondió que temía ser agredido por el hombre que la había abierto. Cuando se le interrogó al líder de los campesinos sobre por qué permitió que ocurriera esto . . . explicó que temía actuar por iniciativa propia y ser "magullado" por el agricultor infractor. (Corey 1986).

Incidentes como éste ocurren con frecuencia en los proyectos de riego de gran escala. "Las prácticas comunes incluyen la construcción ilegal de tomas, ruptura de candados, extracción de agua durante la noche, sobornos, amenazas, y otras acciones orientadas a persuadir a los funcionarios a asignar más agua" (Chambers, 1980:

43). La falta inicial de atención a problemas como éstos conduce a una incertidumbre en el reparto de agua y en los derechos a recibirla. Con estas inseguridades, los campesinos se ven cada vez menos dispuestos a probar nuevas variedades de semillas o a adoptar los programas asociados de siembra. La imprecisión en la disponibilidad de agua también les lleva a evitar hacer inversiones en la construcción y mantenimiento de canales de campo.

Uno de los prejuicios que ha caracterizado a gran parte de la planificación de los proyectos de riego en países en desarrollo ha sido suponer que los proyectos grandes producen mayores beneficios. Sin embargo, existe considerable evidencia que indica que los proyectos más pequeños—obras de riego menores—ofrecen mejores resultados que los proyectos más grandes. Hace una década, Roy (1979) evaluó el progreso de la Revolución Verde en el norte de la India e identificó a los pequeños sistemas de riego como el factor más importante que condujo a los aumentos más notables de productividad. Después de un análisis que recoge las experiencias con obras de riego en Africa, Moris y Thom (1990) concluyen que son posibles rendimientos más altos en proyectos a pequeña escala.

Muchos factores contribuyen a apoyar los proyectos de riego grandes. Es posible que los campesinos mismos los favorezcan porque creen que se les facilitarán a menores costos. El agua proveniente de proyectos a gran escala está, con frecuencia, altamente subvencionada (si no es gratis). El apoyo de los campesinos al agua de bajo costo es comprensible. Los proyectos que apoyan el crédito a campesinos para la renovación de proyectos a pequeña escala asignan el riesgo a éstos más que a la organización donante o al gobierno anfitrión. Aunque la esperanza de obtener beneficios gratis hace que los agricultores apoyen los proyectos a gran escala, los mismos apoyarán los proyectos pequeños si no hay otras perspectivas.

Los colonos de algunos sistemas de riego grandes tienen tan poca oportunidad de elegir qué productos sembrar, cómo utilizar la tierra, qué insumos comprar y cuándo vender sus cosechas, que el rendimiento es uniformemente más bajo de lo previsto. Los colonos normalmente procuran encontrar trabajo fuera del proyecto en vez de dedicar sus esfuerzos a aumentar el rendimiento agrícola. Por ejemplo, el proyecto masivo de Gezira (882.000 hectáreas), en el Sudán, delimitó 102.000 propiedades en las que los ocupantes no recibieron ninguna autoridad a nivel decisorio en cuanto al uso de la tierra (Barnett, 1977). Hasta 1980, se estuvo utilizando un sistema



de cuenta conjunta en este y en casi todos los proyectos de riego en el Sudán. Con el método de cuenta conjunta se estuvo deduciendo de los ingresos del algodón una cuota desproporcionada para cubrir los costos operativos del sistema (que incluían los costos de otros productos agrícolas, además del algodón). Los campesinos recibían entonces unos ingresos basados en una fórmula determinada sin tomar en cuenta la productividad individual. Con estos incentivos adversos, no es de sorprender que el nivel de productividad del algodón empezara a bajar progresivamente; los campesinos se sentían inclinados a cultivar otros productos diferentes del algodón y, al mismo tiempo, a conseguir empleo fuera del proyecto. En la actualidad, aún después de la adopción de una cuenta individual que paga a cada agricultor por la cantidad de algodón recolectada en la parcela asignada, más de la mitad de la mano de obra requerida por el proyecto proviene de inmigrantes (Plusquellec, 1990: 33).

En los países en desarrollo, los políticos pueden conseguir más apoyo electoral al anunciar nuevos proyectos que cubran grandes áreas y que sirvan a muchos individuos, que al ofrecer programas de crédito que ayuden a muchos sistemas de riego a pequeña escala a mejorar sus instalaciones o ampliar sus áreas de servicio en pequeñas cantidades. Los ejecutivos de las organizaciones de asistencia se sienten profesionalmente estimulados a promover proyectos que ofrezcan agua al mayor número posible de campesinos y a las mayores extensiones de tierra posible. Este estímulo da como resultado la ayuda de la organización para proyectos grandes y una tendencia a exagerar en los registros oficiales el área que realmente recibirá servicio a través de los proyectos a gran escala.

### **La necesidad de organizar a los campesinos**

Los persistentes problemas con el diseño, construcción, operación, administración y uso de los proyectos de riego han llevado a los organismos donantes y a los gobiernos nacionales a revisar el énfasis otorgado a aspectos de ingeniería en la planificación de obras de riego y a subrayar la importancia de organizar a los campesinos para que hagan el uso más eficaz de la inversión de capital. El Banco de Desarrollo de Asia fue de los primeros en apoyar la organización de los campesinos:

El éxito de un proyecto de riego depende, en gran medida, de la participación y cooperación activa de los campesinos a nivel individual. Por lo tanto, deberían organizarse grupos, tales como asociaciones de campesinos, preferiblemente por iniciativa propia o, en casos de necesidad, con la ayuda inicial del gobierno, para ayudar a alcanzar los objetivos del proyecto de riego. Los técnicos del riego, por sí solos, no pueden operar y mantener el sistema satisfactoriamente. (Banco de Desarrollo de Asia, 1973: 50).

Una década más tarde, la USAID patrocinó un equipo de evaluación para realizar una revisión global, a nivel mundial, de los proyectos de riego. Este equipo concluyó que "con demasiada frecuencia el esfuerzo se inicia con la construcción de acuerdo con los planos originales, ignorando completamente las dimensiones sociales, institucionales y administrativas" (USAID, 1983: 90). El equipo solicitó que se organizara la participación de los campesinos en cuanto a la ubicación, financiamiento y mantenimiento de los sistemas de riego a gran escala.

Al mismo tiempo, el estudio de la GAO de 1983 destacó la necesidad de obtener la cooperación de los campesinos en la mayoría de los proyectos de riego grandes, debido al gran número de pequeños campesinos que se beneficiaban de los proyectos de riego en los países en desarrollo. "Sin una cooperación estrecha", señaló el informe de la GAO, "algunas fincas recibirían más agua de la que necesitan, otras tendrían que pasar sin ella, y el mantenimiento rutinario no sería compartido equitativamente entre los que reciben los beneficios del riego" (GAO, 1983: 36). Este informe recomendó el establecimiento de asociaciones de usuarios de agua que pudieran hacerse cargo de la mayor parte del mantenimiento rutinario de los canales de distribución y que expresaran las necesidades e intereses de los campesinos ante los funcionarios del proyecto. En la década de 1990, las organizaciones donantes se están preocupando de que los proyectos de riego impliquen mayores esfuerzos por organizar a los campesinos para el desarrollo de planes de rotación distribución de agua, eficaces así como para el mantenimiento de las obras de riego a nivel de campo.

Ahora se está haciendo énfasis en la organización de los campesinos en los documentos escritos por las organizaciones



donantes, los gobiernos anfitriones y los expertos en desarrollo (ver Brown y Korten, 1989). Se han escrito algunos relatos de éxitos notables. El establecimiento de organizaciones campesinas eficaces en el Proyecto de Riego de San Lorenzo, en Perú, contribuyó a aumentar sustancialmente la productividad agrícola. Los campesinos de esa zona han asumido la responsabilidad de la asignación del agua y del mantenimiento de los canales. Desde entonces, el mantenimiento del sistema ha mejorado. Los beneficios del proyecto se mantienen constantes aún mucho después de terminado el proyecto (Cernea, 1987).

Se consiguieron logros semejantes con el Tercer Proyecto de Riego de México (Cernea, 1987). Este proyecto implica una exitosa revitalización de las organizaciones ejidales, que existían previamente pero que estaban relativamente inactivas. Los miembros de los ejidos continúan aumentando constantemente aún después de haberse finalizado el proyecto. Más de cinco años después de que el proyecto oficial terminara, los campesinos miembros de los ejidos habían triplicado sus ingresos provenientes de actividades agrícolas, estaban asumiendo nuevas funciones empresariales y lograban sostener sus actividades previas. Desafortunadamente, no todos los sistemas de propiedad del gobierno en México han sido tan exitosos como el Tercer Proyecto de Riego.

Además de los proyectos de riego propiedad del gobierno, existen en México cerca de 13.700 sistemas de riego propiedad de los campesinos, llamados unidades de riego, los cuales eran responsables del riego de más de 1.5 millones de hectáreas en 1982. Las unidades “están estructuradas y son operadas como Comunidades de Riego (los campesinos son los propietarios de la infraestructura, la operan como un recurso de propiedad común . . . y las responsabilidades y los beneficios están fuertemente integrados)” (Hunt, 1990: 149). Dadas estas diferencias institucionales entre los sistemas propiedad del gobierno y aquéllos propiedad de los campesinos, la participación en los sistemas de propiedad campesina difícilmente es problemática. “No hay dudas sobre la participación de los campesinos en estos sistemas: Los campesinos administran el sistema, llevan a cabo el mantenimiento y pagan por todas las acciones de operación y mantenimiento” (Hunt, 1990: 150).

Plusquellec (1989) describe el éxito de los esfuerzos del gobierno de Colombia por transferir, de una forma gradual, las responsabilidades de administración a asociaciones de usuarios del

agua. Un proyecto de mediana escala en el distrito de Coello—uno de los primeros proyectos que fueron transferidos—ha sido administrado eficientemente desde 1976 por la asociación de usuarios del agua. El sistema está bien mantenido. Los costos de operación y mantenimiento son módicos (US\$35 por hectárea en moneda estadounidense de 1989) y están totalmente cubiertos por una cuota de agua que se cobra a todos los campesinos suscritos al servicio proporcionado por el distrito (Plusquellec, 1989: 4). El programa experimental adoptado con mucho éxito por la Administración Nacional del Riego de las Filipinas también ha demostrado que la participación activa de los campesinos en las etapas tempranas de planificación de proyectos y la movilización de los recursos necesarios para la reconstrucción de las obras físicas pueden aumentar su sostenibilidad a largo plazo (Korten y Siy, 1988; ver discusión en el Capítulo 5).

En una evaluación de proyectos de desarrollo importantes que demuestran sostenibilidad a largo plazo, el Banco Mundial hizo hincapié en el papel de las organizaciones campesinas eficaces:

Una contribución importante para la sostenibilidad provino del desarrollo de organizaciones de base en las que los beneficiarios del proyecto asumieron gradualmente las crecientes responsabilidades de las actividades del mismo durante el período de implementación y, específicamente, después de su finalización. . . . Donde prosperaban las organizaciones de base, existían ciertas características inherentes a su crecimiento y a sus relaciones con las actividades del proyecto, incluyendo cierta participación en la toma de decisiones relativas a las actividades del proyecto, un alto grado de autonomía y autosuficiencia, cierto grado de control sobre la administración de la organización por los beneficiarios, y el mantenimiento de un equilibrio entre las actividades del proyecto y las necesidades de los usuarios (BIRF, 1985: 35–36).

En algunas regiones, los campesinos han estado organizados por largos períodos de tiempo, y las organizaciones campesinas existentes son bastante eficaces. Por ejemplo, las asociaciones de usuarios de agua más eficaces visitadas por un equipo de la GAO en 1983 fueron las de los *Subaks* balineses en Indonesia.

Sus sistemas de riego parecen estar bien mantenidos y en excelentes condiciones. Los *Subaks*, en la mayoría de los casos, han diseñado y construido sus propios sistemas; las estructuras religiosas y étnicas forman una parte importante de la asociación; cada *Subak* tenía una sólida estructura organizativa; y se cobraban cuotas para ayudar a operar y mantener el sistema. (GAO, 1983: 38)

Los *Subaks* balineses han sido organizados, a través de los siglos, por los mismos campesinos, sin ninguna orientación por parte de las autoridades centrales. Aunque todos los *Subaks* utilizan los mismos principios generales de organización, hay reglas especiales en cada *Subak* para ajustarse a los problemas específicos en la administración de cada sistema individual (Geertz, 1980). También existen en las Filipinas y en Nepal sólidas instituciones autóctonas de riego, y tienen un índice de sostenibilidad excepcionalmente alto (ver Uphoff, 1986; Coward, 1980; Pradhan, 1989a; Sampath y Young, 1990).

Aunque actualmente se reconoce que la organización de los campesinos es un paso importante para el éxito de los proyectos de riego, muchos proyectos no han sabido promover la formación de organizaciones de base, como las descritas anteriormente. En el Proyecto de Sriramasagar, de la India, por ejemplo, los funcionarios del gobierno se reunieron con los campesinos a mediados de la década de 1970, en miles de tomas de agua, para crear Comités de Cañería que pudieran asumir la responsabilidad de la distribución del agua, la aplicación de las reglas y la resolución de conflictos. Aunque una considerable parte de los campesinos asistieron a las reuniones iniciales, no se logró estimular la creación de ninguna organización comunitaria (Singh, 1983). En el Proyecto Mula, de Maharashtra, se establecieron *Pani Panchayats* en 24.000 hectáreas durante 1985 (Patil, 1986, citado en Chambers, 1988: 90). Pero estas organizaciones de nombre no fueron más que “meros eufemismos” debido a que las reuniones celebradas por las autoridades del proyecto fueron para informar a los campesinos sobre las decisiones administrativas. Al revisar las razones por las cuales estos esfuerzos no lograron organizar a los campesinos, Chambers concluye que los campesinos no pueden ser organizados por “persuasión o decreto” y “sólo participarán si ellos ven que se benefician al hacerlo” (Chambers, 1988: 90; ver también Gillespie, 1975).

Los intentos por desarrollar organizaciones campesinas frecuentemente se ha concentrado en el diseño, por parte de funcionarios de gobierno centrales, de la estructura base de la organización que luego reconocerán formalmente. Este diseño es, por lo tanto, concebido como un “formato-guía” predeterminado de la forma en que los campesinos se organizarán. En algunos proyectos, los funcionarios han ignorado las asociaciones de riego preexistentes y han reconocido sólo las organizaciones campesinas recién establecidas por ellos (ver Coward, 1985: 33–36). En otros proyectos, en los que los esfuerzos se han centrado en la organización de los campesinos, dichos campesinos se reúnen para cumplir su función de elegir a los funcionarios, pero se les impide cualquier tipo de organización posterior.<sup>7</sup> Los campesinos se resisten a hacer esfuerzos por desarrollar sistemas de distribución del agua y se niegan a participar en el mantenimiento de los canales en el campo. En consecuencia, los funcionarios perciben a los campesinos como intransigentes, irresponsables e irracionales. El fracaso de estos proyectos en alcanzar los niveles de beneficios previstos se atribuye a los campesinos en vez de al diseño de ingeniería o a la falta de un desarrollo institucional eficaz.<sup>8</sup>

### El riego en el siglo veintiuno

Si bien las inversiones en obras de riego en la última mitad del siglo veinte frecuentemente han carecido de sostenibilidad, han ayudado a producir el aumento en los índices de rendimiento agrícola necesario para combatir el desabastecimiento masivo de productos para alimentar a la creciente población del mundo en desarrollo. Los niveles de población se han mantenido creciendo con estabilidad desde 1950, pero el aumento en la productividad agrícola ha sido aún más rápido. A menos que se diseñen muchas más instituciones de riego eficaces en el futuro, es poco probable que el incremento en la producción agrícola continúe superando el aumento en los niveles de población en los países en desarrollo. Será así por varias razones:

- Los sitios de riego de menor costo ya han sido desarrollados en la mayor parte de estos países. El costo de nuevas inversiones en proyectos a gran escala tiende a subir más

rápida que los precios de los productos agrícolas.<sup>9</sup> Por lo tanto, la proporción de nuevas aguas de riego puestas a disposición de los campesinos a través de proyectos a gran escala se reducirá considerablemente (Yudelman, 1989: 66, 74; Dhawan, 1988: 240; Moris y Thom, 1990: 39-40).

- Mantener los proyectos de riego existentes a su completa capacidad operativa total se hará más costoso, dada la falta de mantenimiento que han recibido durante las últimas décadas (Yudelman, 1989: 68).
- Es poco probable que ocurran incrementos dramáticos en el potencial de rendimiento agrícola en el futuro.
- Ahora se están evidenciando muchos problemas ambientales que son el resultado de inversiones en obras de riego realizadas en el pasado, y la oposición a la construcción de nuevos proyectos de riego a gran escala va en aumento (Yudelman, 1989: 69-73; Moris y Thom, 1990: 33-39; Kaye, 1989: 16).

Como consecuencia de estos problemas, habrá menor inversión en nuevos proyectos de riego en el futuro de lo que ha sido el caso en las últimas décadas.<sup>10</sup> Para llevar más agua de riego a los campesinos en los momentos y lugares idóneos para lograr aumentos en el rendimiento agrícola, habrá que realizar importantes mejoras en la operación y mantenimiento de los sistemas de riego existentes. Un estudio de cuarenta áreas de servicio de riego en Pakistán, por ejemplo, demostró que “podrían ahorrarse 5 millones de pies/acre de la escasa agua existente en Punjab y Sind para su posterior aplicación en el campo, simplemente logrando un adecuado mantenimiento de los cursos de agua de la comunidad local” (Freeman y Lowdermilk, 1985: 107). Aunque pudieran conseguirse algunas mejoras en la operación de los sistemas de riego existentes al perfeccionar las estructuras físicas, en particular las de control, los problemas principales están relacionados con los estímulos a los que se enfrentan los funcionarios y campesinos. Mientras sean pocos los individuos que se sientan motivados a operar y mantener los sistemas de riego en forma eficiente, los aumentos que en efecto se produzcan en el rendimiento agrícola en las áreas que reciben servicio de proyectos de riego a gran escala continuará siendo desalentadora.

### La importancia del diseño institucional y del capital social

En las próximas décadas, el factor más importante en el desarrollo de los sistemas de riego será el diseño institucional—la creación de un conjunto de reglas que puedan ser comprendidas por los participantes en un proceso y con las que estén de acuerdo e inclinados a obedecer. Un diseño institucional incorporado es una forma de *capital social*, definido por James Coleman (1988) como los aspectos de la estructura de las relaciones entre individuos que les permiten crear nuevos valores. El *capital físico* está compuesto por las herramientas, maquinarias y obras físicas que permiten al individuo producir bienes y servicios. El *capital humano* es creado por los “cambios en las personas que traen como consecuencia habilidades y capacidades que les permiten actuar en formas nuevas”. El *capital social*, en cambio, es originado “a través de las variaciones en las relaciones entre las personas que facilitan la acción”.

Si el capital físico es totalmente tangible, compuesto de formas materiales observables, y el capital humano es menos palpable, formado por las habilidades y el conocimiento adquiridos por una persona, el capital social es más intangible aún, porque existe en función de las *relaciones* entre las personas. En la medida en que el capital físico y el capital humano faciliten las actividades productivas, el capital social hará lo mismo. Por ejemplo, un grupo dentro del cual existe un alto nivel de confianza y una gran fe es capaz de lograr mucho más que un grupo similar sin esa confianza y sin esa fe (Coleman, 1988: s100-101).

El diseño de instituciones implica crear formas nuevas de relaciones entre los individuos. El proceso de diseño institucional es bastante diferente del diseño de ingeniería. Como lo ha demostrado la experiencia en la organización de campesinos a través de las últimas décadas, dar a las personas proyectos o esquemas organizativos no cambia los incentivos y el comportamiento de esos individuos. Tampoco el problema es tan sencillo como organizar a los campesinos. Muchos incentivos adversos enfrentan a los ingenieros de diseño, firmas de construcción y funcionarios responsables del funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de riego. Tanto el fracaso en lograr la sostenibilidad del proyecto como el fracaso

en organizar a los campesinos ilustran una falta de comprensión, ampliamente extendida, de cómo se forman las instituciones eficaces a través del tiempo.

Este informe describe un enfoque en el diseño de instituciones de riego que es útil para funcionarios y organizaciones donantes, gobiernos locales y otras instituciones u organizaciones relacionadas con el diseño, operación y mantenimiento de proyectos de riego en países en desarrollo. El diseño de instituciones de riego es un proceso progresivo que requiere la participación directa de los usuarios y los suministradores del agua de riego en el proceso de diseño. En vez de diseñar un plan sencillo para que las organizaciones de usuarios del agua lo adopten en todos los sistemas de riego de una jurisdicción, los funcionarios necesitan aumentar la capacidad de los suministradores y los usuarios para diseñar sus propias instituciones. La participación directa de los suministradores y usuarios ayudará a lograr que las instituciones en desarrollo vayan de acuerdo con el ambiente físico, económico y cultural de cada sistema.

Aunque este enfoque supone que los interesados necesitarán participar en el proceso de diseño, no da por sentado que los buenos diseños institucionales funcionen fluidamente como resultado de una organización espontánea. Los funcionarios gubernamentales y las organizaciones donantes pueden y deben jugar un papel activo para mejorar el proceso de diseño y supervisar los resultados. El rol propuesto para los funcionarios del gobierno central y para las organizaciones donantes es, sin embargo, bastante diferente del propuesto por estudios anteriores, que requerían la creación de muchas organizaciones de usuarios basadas en el mismo diseño institucional.

Las propuestas de reforma serán presentadas al final del Capítulo 5. Pero antes, los Capítulos del 2 al 4 describirán el enfoque general utilizado en el análisis institucional de los sistemas de riego, debido a que es bastante diferente de muchos de los utilizados actualmente en el estudio de los procesos de desarrollo. El Capítulo 2 se concentrará en la importancia de las instituciones como "reglas en uso" en vez de organizaciones solamente de nombre creadas por un mandato legal sin la participación de los interesados. El Capítulo 3 tratará del proceso de diseño de las instituciones. El Capítulo 4 presentará los principios de diseño derivados de un intensivo estudio de sistemas de riego autoorganizados que llevan funcionando desde hace mucho tiempo. Finalmente, el Capítulo 5 enfocará los problemas en la aplicación de dichos criterios de diseño a los

esfuerzos por mejorar los sistemas de riego, tanto los de propiedad del estado como los de los campesinos.

## Notas

1. La introducción de variedades de alto rendimiento no siempre ha estado asociado en efecto con rendimientos más altos.

2. Hay considerable diferencia entre la mano de obra, la tierra y otros factores de producción agrícola en gran parte de Africa y la mayoría de las demás regiones en desarrollo. La tierra es abundante y la mano de obra relativamente escasa en casi toda Africa. Los esfuerzos por incrementar la producción agrícola mediante proyectos de riego masivos en Africa han tenido bastante menos éxito que los desarrollados en Asia (Moris y Thom, 1990; Binswanger y Pingali, 1988).

3. Calculado a partir de los anexos de Yudelman (1985).

4. El proyecto de Rahad es uno de los proyectos centralizados de gran escala que se han realizado con fondos donados. Una evaluación del proyecto destacó lo siguiente:

La corporación mantiene un control muy estricto, desde la contratación y el asentamiento de los inquilinos hasta su posible desalojo como consecuencia de su incapacidad para cumplir con las condiciones del contrato. La corporación suministra los insumos agrícolas y procesa y comercializa la producción de algodón. Más aún, a través de sanciones e inspección controlada, la corporación supervisa las decisiones que van a tomar los propietarios y valora todos los costos frente a los beneficios (Benedict et al., 1982: 5).

La evaluación concluyó que la baja eficiencia de producción del proyecto fue el resultado de la "estructura gerencial de arriba abajo" que impedía la transmisión de conocimientos críticos a los agricultores en ejercicio (Benedict et al., 1982: 17).

5. La producción mundial de grano aumentó de 620 millones de toneladas en 1950 a 1.660 millones de toneladas en 1985, y el promedio de rendimiento por hectárea cosechada subió de 1.1 toneladas a 2.6 toneladas (Wolf, 1986: 9).

6. Freeman y Lowdermilk (1985: 96) ofrecen la siguiente apreciación general del proceso de diseño:

En la mayoría de los sistemas a gran escala, especialmente en Asia, los sistemas de controles aguas arriba se diseñan sin tener en cuenta

los problemas que afrontan los campesinos para asegurar el control local sobre el agua de riego. Los ingenieros han facilitado, tradicionalmente, un sistema de transporte para el agua a través de ríos, canales, estanques y estructuras de derivación. Han supuesto que si el agua fluye en la dirección general de las áreas de demanda, se producirá automáticamente una buena administración del agua a nivel local, simplemente porque era necesaria.

7. David Groenfeldt describe dos sistemas de este tipo, en los cuales existen "líderes campesinos" pero no organizaciones campesinas.

En Kalankuttiya existe un representante de los agricultores que se elige cada tres años; sin embargo, muchos agricultores ignoran quién es esa persona, y los que sí lo conocen raras veces se comunican con él. En Dewahuwa, los agricultores eligen un representante para organizar grupos de *turnout*. Sin embargo, un grupo de *turnout* puede tener hasta 50 agricultores que pueden estar o no estar ubicados en el *turnout*, pueden ser o no ser propietarios de las tierras que cultivan, y pueden conocerse o no entre sí a nivel personal. Los representantes de los agricultores para cada *turnout* se reúnen periódicamente con los funcionarios de riego, pero no sería acertado afirmar que representan el consenso colectivo entre los agricultores en los *turnouts*. (Citado en Colmey, 1988: 4).

8. La frecuencia con la que los campesinos son culpados del fracaso de los proyectos de riego inspiró la siguiente caracterización satírica de las seis fases de desarrollo de un proyecto de riego:

La primera fase se caracteriza por el gran entusiasmo de los diseñadores y la publicidad que dan a sus expectativas. En la segunda fase viene la desilusión, cuando los ejecutores del proyecto descubren que los diseños son tristemente inadecuados. La tercera fase es de pánico, cuando el personal de operaciones descubre que el sistema no funcionará de la manera en que fue concebido. La cuarta etapa se inicia buscando a los culpables; esta etapa se caracteriza por una explosión de insultos contra los diseñadores, ejecutores, operadores y extensionistas. Naturalmente, la quinta fase consiste en culpar a los inocentes, es decir, al campesino que no tuvo nada que ver ni con el diseño, ni con la ejecución, ni con la operación ni con la extensión del sistema. Por lo tanto, los informes concluyen, con tristeza, que los ignorantes y testarudos campesinos continúan destruyendo las estructuras, robando el

agua y creando todo tipo de problemas y que, en general, no cooperan con las autoridades del bienintencionado proyecto. La sexta fase es la de evaluación; si el sistema funciona con un 40 ó 50 por ciento de la eficiencia esperada, el reconocimiento y las felicitaciones por el éxito no se dirigen a quienes planificaron el proyecto ni a los ingenieros, técnicos o campesinos, sino a los políticos. (Freeman y Lowdermilk, 1985: 91-92).

9. Yudelman (1989) informa que "los funcionarios del Banco (Mundial) indican que el costo promedio por cada hectárea adicional irrigada para algunos proyectos nuevos ha aumentado de menos de US\$1.000 a más de US\$5.000 y, en casos contados, incluso ha alcanzado US\$10.000".

10. Ian Carruthers (1988) resume un reciente informe de la FAO que estima que la proporción de crecimiento de la agricultura irrigada fue de un 5 por ciento anual en el período entre 1965 y 1975, y que descendió al 1.5 por ciento anual durante la década siguiente.



## Las instituciones como reglas en uso

El concepto de las instituciones es crucial al analizar por qué muchas instituciones establecidas para la distribución y el uso de agua de riego crean estímulos adversos que conducen a la falta de sostenibilidad de los proyectos de riego. En la literatura del desarrollo, la expresión "institución" se puede referir a una organización específica en un país en particular, como el Departamento de Riego; puede describir una relación establecida en una sociedad, tal como la estructura familiar (la institución de la familia); o puede denotar las reglas, o normas, que los individuos utilizan para organizar las relaciones específicas entre unos y otros. Este trabajo utiliza el término "institución" en el tercero de estos sentidos: una institución es, simplemente, el conjunto de normas efectivamente utilizadas por un conjunto de personas (*las normas operativas o reglas en uso*) con la finalidad de organizar actividades repetitivas que producen resultados que afectan a esos individuos y que podrían afectar a otros. Por lo tanto, una institución de riego es el conjunto de normas para suministrar y utilizar el agua de riego en un lugar determinado.

Las reglas operativas se utilizan para determinar quién debe elegirse para tomar las decisiones en ciertas áreas, qué acciones están permitidas o prohibidas, qué procedimientos se deben seguir, qué información debe o no facilitarse y qué costos y retribuciones se asignarán a las personas como resultado de sus acciones (E. Ostrom, 1986). Todas las normas contienen disposiciones que prohíben, permiten o requieren alguna acción o resultado. Las normas operativas son aquéllas que en efecto son utilizadas, controladas y aplicadas cuando las personas deciden sobre las acciones que

llevarán a cabo dentro de marcos operativos o cuando toman decisiones colectivas (Commons, 1957). La ejecución estará a cargo de aquellos sujetos involucrados directamente, de los agentes contratados por ellos, de ejecutores externos, o de una combinación de éstos. Las reglas no tienen ninguna utilidad a menos que las personas afectadas por las mismas conozcan de su existencia, esperen que otros controlen el comportamiento en función de estas normas, y prevean sanciones por la violación de las mismas. En otras palabras, las normas operativas deben ser de conocimiento común, deben ser controladas, y deben ser aplicadas.

El conocimiento común implica que cada participante está informado sobre las reglas y es consciente de que otros también lo están, así como de que éstos asimismo son conscientes de que el participante conoce esas normas.<sup>1</sup> Las reglas institucionales deben ser conocidas, comprendidas y obedecidas (en una alta proporción de ocasiones pertinentes) por más de un solo individuo. En contraste, las normas que un individuo impone sobre sus acciones personales, sin esperar que otros impongan las mismas reglas a sus propias acciones o normas morales, no están incluidas en esta definición.

Las reglas operativas pueden o no parecerse a las leyes formales que se expresan en la legislación nacional, en las regulaciones administrativas y en las decisiones judiciales. Un sistema gobernado por el "principio de derecho" es aquél en el que las leyes formales y las normas operativas van paralelas y se aplican. Aunque las leyes formales son, con frecuencia, una fuente importante de las normas operativas utilizadas en los sistemas de riego, particularmente cuando se sanciona y se controla activamente la observación de estas leyes, éste no es siempre el caso. En algunos sistemas de riego, las reglas operativas utilizadas por los regadores pueden diferir considerablemente de las regulaciones legislativas, administrativas o judiciales (ver, por ejemplo, Wade, 1988). Las reglas operativas pueden simplemente llenar las lagunas en un sistema general de leyes o, en un caso extremo, pueden asignar derechos y obligaciones *de facto* que son contrarios a los derechos y obligaciones *de jure* de un sistema legal formal. Las comunidades de regadores podrían valerse de sus propios arreglos institucionales para lograr ciertos acuerdos que difieran de las reglas formales establecidas por edicto. Debido a que las reglas en uso no son iguales a las leyes o reglamentos escritos, dichas reglas no son un fenómeno directamente observable. Son las *actividades* organizadas por las reglas las que se observan directamente.

### Actividades visibles y organizaciones e instituciones invisibles

Un ingeniero que diseña un nuevo sistema de riego puede verse en una mesa de dibujo, preparando planos. Un distribuidor de agua puede ser observado en un canal, abriendo o cerrando válvulas en las tomas de los campos para permitir el flujo de agua en la forma establecida. Un campesino puede ser visto quitando la maleza de los canales del predio. ¿Son estas actividades organizadas por un conjunto de reglas? Si estas acciones están relacionadas con obras de riego que afectan conjuntamente a un grupo de individuos (en vez de un proyecto confinado a la tierra de una persona), entonces la respuesta es afirmativa. El tipo de preparación que el ingeniero ha recibido antes de iniciar esta actividad, la forma en la que se responsabiliza de diseñar el sistema, el tipo de obras tomadas en consideración, los objetivos y restricciones del proceso de diseño, y la forma en que será retribuido son afectados por las reglas utilizadas en un marco determinado. De modo similar, las reglas en uso afectan las formas en que el distribuidor obtiene su puesto, en que se reparte el agua, y en que el distribuidor obtiene dinero (y otros recursos) de un empleador o de los campesinos. Afectan también la determinación de qué canales son limpiados por los campesinos, y en qué momentos.

La mayoría de las reglas que influyen en el ingeniero de diseño (tales como las relacionadas con su preparación previa) podrían adaptarse a los procedimientos administrativos formales de un ministerio en particular. Sin embargo, si el cumplimiento de estos requisitos formales es constantemente dispensado para personas muy cercanas a funcionarios importantes del gobierno, las reglas en uso difieren de esos requisitos. Otras normas que influyen en el trabajo del ingeniero podrían no aparecer especificadas en leyes formales, sino que habrían evolucionado *in situ*. Por ejemplo, si se solicita la ayuda de organizaciones donantes externos para contribuir económicamente en la construcción de un nuevo sistema de riego, la capacidad para maximizar la cantidad de personas que podrían beneficiarse del sistema pudiera ser un criterio utilizado explícita o implícitamente para evaluar el trabajo de los ingenieros. Por lo tanto, los criterios de diseño influyen en los estímulos de los ingenieros.

De manera similar, las actividades del distribuidor de agua se verán afectadas por un conjunto variado de leyes o procedimientos



administrativos formales, así como por muchos arreglos compartidos que han evolucionado localmente en relación con las recompensas por las labores. Algunos de estos arreglos pueden estar en oposición directa a la legislación o procedimientos administrativos formales. Aceptar sobornos por parte de campesinos locales para la distribución de agua generalmente está prohibido en los procedimientos formales de las organizaciones de riego. En algunos organismos, sin embargo, el pago por la entrega de agua es tan rutinario que el precio exacto de los diferentes tipos de servicios que se proveen es bien conocido por todos los campesinos y por la mayoría de los funcionarios que trabajan en la organización (ver Wade, 1982a, 1982b). Finalmente, las actividades supervisadas de limpieza de los canales por parte de los campesinos podrían ser el resultado de un acuerdo entre uno o dos vecinos, mediante el cual cada uno limpiaría el canal adyacente a su propia tierra; esto podría ser parte de un complejo conjunto de acuerdos incorporados dentro de las reglas operativas de una asociación de campesinos.

Las actividades realizadas por el ingeniero, por el distribuidor de agua o por el campesino podrían organizarse en relación con el reglamento de una organización particular, como sería un departamento de riego o una asociación de usuarios de agua. Las organizaciones, al igual que las actividades, frecuentemente son más fáciles de observar y medir que las reglas en uso de una organización. Muchas actividades, en particular las relacionadas con el riego, son el resultado de arreglos multiinstitucionales. El distribuidor de agua puede ser capacitado por un departamento de riego pero recibir su paga de una asociación de usuarios de agua, como ocurre, por ejemplo, en algunos sistemas en Taiwán (Levine, 1980). La mayoría de los sistemas de riego a gran escala incluyen actividades de varias organizaciones diferentes, como organizaciones donantes internacionales, gobiernos nacionales, contratistas privados y asociaciones de usuarios del agua.

Las "reglas en uso" son similares al "conocimiento en uso", en el sentido de que no son observables directamente. Por ejemplo, podemos ver el expediente académico de un individuo para conocer el curso de sus estudios y el número de años de educación que ha completado; sin embargo, no podemos observar directamente el conocimiento real que utiliza en la realización de sus actividades, al igual que no podemos saber con exactitud la fuente de ese conocimiento.

Determinar qué reglas están en uso en un sistema es similar a determinar el "conocimiento en uso". Para evaluar el nivel y tipo de conocimiento que una persona utiliza, necesitamos entrevistar a esa persona y observar la forma en que realiza diferentes tareas. Del mismo modo, para adivinar qué reglas utiliza un conjunto de personas, necesitamos entrevistarlas y ver cómo realizan sus actividades. Hacer preguntas y aplicar pruebas (como las pruebas de desempeño) para determinar el nivel y tipo de conocimiento que poseen los individuos son medidas esenciales, aunque imperfectas, del conocimiento en uso. Observar el modo en que las personas solucionan problemas particulares es una mejor forma de evaluación. De la misma manera, la tarea de determinar las reglas utilizadas por los suministradores y usuarios de un sistema de riego no puede ser realizada completamente por una persona ajena al sistema simplemente haciendo preguntas. Juicios más válidos provienen de la observación a largo plazo acerca de la forma en que los individuos que suministran y utilizan el agua de riego realizan actividades organizadas.

En algunos sistemas, puede ser posible observar sucesos o determinantes físicos que resultan, en forma directa, de comportamientos que se ciñen a las reglas en uso. Los derechos de propiedad del agua, por ejemplo, frecuentemente se manifiestan de forma física en las presas de derivación utilizadas en los sistemas de riego para liberar el agua a los canales que dan servicio a campesinos determinados (Coward, 1980). En Nepal, por ejemplo, los derechos de propiedad de diferentes participantes en ciertos sistemas de riego en las montañas se ejercen mediante el uso de embalses de madera llamados *saachos* que distribuyen el agua de forma automática (ver Pradhan, 1989a). Los embalses operan para repartir el agua de conformidad con derechos de propiedad específicos. En este caso, determinantes físicos señalan un conjunto de arreglos sobre quién debe recibir qué proporción del flujo de agua de un sistema de riego.

En cambio, la presencia de indicadores físicos relacionados con reglas específicas podría dar una impresión falsa. A principio de la década de 1970, funcionarios del gobierno ejercieron una considerable presión en muchas regiones de la India para establecer sistemas de rotación de agua similares a los sistemas tradicionales *warabandi*, utilizados desde el siglo diecinueve en el noroeste de la India y Pakistán (Chambers, 1988: 92). Se colocaron tableros *warabandi* para facilitar información general acerca del día de la

semana y la hora en que se suponía que se suministraría el agua a un campesino en particular. Una inspección casual parecería indicar que se estaba aplicando una regla de asignación que implicaba rotaciones estrictas. En algunos de estos sistemas, sin embargo, los tableros sólo representaban un esfuerzo fallido por imponer reglas ajenas a los campesinos locales. Dos de cada cinco campesinos que recibían el servicio de los sistemas, supuestamente utilizando las “nuevas reglas *warabandi*,” no pudieron contestar las preguntas de un encuestador acerca del día y la hora de su propio turno. La cuarta parte de las personas que respondieron no pudieron explicar la forma en que trabajaba el sistema de distribución *warabandi* (Chambers, 1988: 93).

La dificultad en la observación de las instituciones culmina, con frecuencia, en dos errores. El primero es pensar que las reglas en uso son siempre iguales a las leyes o procedimientos formales. El segundo es suponer que no existen instituciones diferentes de las que han sido creadas formalmente a través de actos gubernamentales. Ambos errores reflejan una falta de comprensión acerca de la forma de crear, mantener y utilizar el capital social.

El primer error—suponer que las instituciones son equivalentes, en la práctica, a las descritas en la legislación formal—conduce a una injustificada confianza en la eficacia de cambiar las conductas modificando la ley formal. En una sociedad caracterizada por un alto cumplimiento de las disposiciones legales, las reglas operativas completan los detalles de la legislación general. En un sistema donde no prevalece el principio de derecho, las reglas operativas podrían diferir sustancialmente de la legislación—particularmente de la legislación proyectada por funcionarios ubicados en ciudades capitales muy distantes. Si los analistas suponen, erróneamente, que los individuos automáticamente aprenden, entienden y utilizan las normas contenidas en las leyes formales, la estrategia de desarrollo adoptada se concentrará, principalmente, en las actividades de los congresos nacionales y de los organismos administrativos, prestando poca atención a lo que en efecto ocurre en el campo.

El segundo error—pensar que no existen instituciones si no son creadas por un acto gubernamental—puede conducir a acciones que destruyen las instituciones existentes. Coward (1985) informó que agricultores filipinos, que habían dedicado muchos años a diseñar instituciones locales, descubrieron que los nuevos proyectos de riego, supuestamente diseñados “para su beneficio”,

destruían el capital institucional esencial que ellos con tanto trabajo habían creado.

### ¿Por qué son importantes las instituciones?

Si las instituciones son invisibles, ¿por qué son importantes? Existen varias razones. Las instituciones dan forma a las interacciones entre los seres humanos y a los resultados que obtienen los individuos. Las instituciones pueden aumentar los beneficios recibidos de un conjunto fijo de insumos. O, por el contrario, pueden reducir la eficiencia de manera que los individuos tengan que trabajar más para conseguir los mismos beneficios. Las instituciones dan forma al comportamiento humano a través del efecto que ejercen sobre los incentivos.

El concepto de *incentivos* implica más que sólo retribuciones o costos financieros. Los incentivos son los cambios, positivos o negativos, en los resultados que los individuos, según sus propios criterios, consideran probables como consecuencia de acciones específicas que se ejercen dentro de un conjunto de reglas operativas, combinadas con las variables pertinentes a nivel individual, físico y social que también afectan los resultados. Chester I. Barnard, un experto administrativo de gran habilidad y un perspicaz observador de la vida de las organizaciones, proporcionó una apreciación bastante amplia del concepto de incentivos. El describe los incentivos como:

- estímulos materiales—dinero o bienes
- oportunidades de obtener distinción, prestigio y poder personal
- condiciones físicas de trabajo deseables—un ambiente tranquilo y limpio, por ejemplo, o una oficina privada
- orgullo en el desempeño, servicios para la familia u otros, patriotismo o sentimientos religiosos
- comodidad y satisfacción personal en las relaciones sociales
- conformidad con las prácticas y actitudes habituales

- sensación de estar participando en eventos grandes e importantes (Simon, Smithburg y Thompson, 1958: 62)

Los incentivos tienen su origen en múltiples fuentes. Una fuente son los valores internos que los individuos asignan a diferentes resultados y a las actividades necesarias para conseguirlos. Por ejemplo, una persona con una fuerte preferencia por resultados equitativos se integrará en más actividades orientadas hacia la distribución justa.

Una segunda fuente son las variables físicas y tecnológicas que afectan la transformación de actividades en resultados. Sin fuerza animal o mecánica, la cantidad de esfuerzo que se requiere para alcanzar algunos objetivos es tan grande que las personas se encuentran ante un desincentivo al tratar de alcanzar las metas deseadas, tales como construir una presa de distribución permanente. Una nueva tecnología cambia los costos y beneficios relativos, de manera que lo que en un momento se percibió como imposible, podría ser posible.

Una tercera fuente de incentivos son los valores culturales generales compartidos por los individuos de una comunidad. Los ingenieros, por ejemplo, se sienten fuertemente atraídos por los valores profesionales. Los campesinos que utilizan un sistema de riego son motivados por sistemas de valores étnicos, religiosos, de casta, de vecindario y de familia. Si los valores culturales de dos grupos que interactúan difieren de forma importante, estos grupos podrían afrontar incentivos totalmente diferentes, aun cuando sus situaciones físicas sean relativamente las mismas.

Una cuarta fuente de incentivos son las reglas en uso relacionadas con situaciones específicas en las que los individuos, reiteradamente, se encuentran. Las normas que determinan quién tiene los derechos de uso del agua en un sistema particular afectarán los costos percibidos por varios individuos que podrían desear hacer uso de ella. Dependiendo de cuánto se respeten los derechos de acceso y se castiguen las derivaciones ilegales, los que no tengan esos derechos podrían considerar que los costos de infringir las normas son lo suficientemente altos como para desistir de hacerlo. Por otra parte, donde el respeto o las penalizaciones no son eficaces, los que no tengan derechos legales de acceso podrían pagar más para conseguir agua ilegalmente durante la noche, o podrían utilizar otros métodos ilegales y más costosos para adquirir el agua. Si las regulaciones

legales que especifican los derechos de acceso no se aplican y si las reglas en uso permiten la entrada libre de todos a un sistema de riego, los costos de acceso para los con autorización formal y para los sin permiso podrían ser idénticos.

De forma similar, las reglas en uso que especifican las acciones que se pueden o no realizar afectan los incentivos de los distribuidores y usuarios en sus actividades diarias. Si se supone que los campesinos rotan el agua a todos los que usan un canal terciario, cada campesino afronta una mezcla de incentivos cuando contempla cuándo y cuánto abrir la toma de agua de sus campos. Los campesinos con siembras de arroz cuyos campos están cerca de los niveles de presión se enfrentan a la tentación de abrir su toma inmediatamente, haya o no llegado su turno. Pero si todos los campesinos abren sus tomas sin coordinación, la cantidad de agua que podrían aplicar conjuntamente a un mismo tiempo a sus campos es menor que cuando se adopta un sistema de rotación organizada. Los estímulos derivados de las reglas en uso deben ser más poderosos que los fuertes incentivos que resultan de la necesidad de mantener húmedas las siembras de arroz. Si los campesinos saben que pueden ser observados por un vecino si violan las reglas de rotación y que su reputación como miembro de confianza de su comunidad se vería manchada como resultado, el costo de infringir las reglas será mayor que si no hay rechazo social asociado a la toma indiscriminada de agua. Si los campesinos saben que todo el mundo está obedeciendo las reglas de rotación y que si no las respetan podrían provocar que otros también las infrinjan, las consecuencias negativas a largo plazo en cuanto a la incertidumbre de la disponibilidad de agua podrían también disuadir a los campesinos de cualquier acción que les pueda traer beneficios a corto plazo pero que les afecte negativamente a plazo más largo.

Los cambios en las regulaciones formales no se convierten automáticamente en cambios en las reglas en uso, y por lo tanto en incentivos. Una nueva regulación que aumentara enormemente el castigo por el uso ilegal de agua podría producir cambios totalmente diferentes de lo previsto en los incentivos: La amenaza de fuertes castigos podría, en efecto, ser utilizada por funcionarios para conseguir sobornos por parte de los equivocados campesinos como pago por hacer la vista gorda ante las infracciones. En consecuencia, la regla en uso podría cambiar de tal forma que el desvío de agua considerado ilegal por las regulaciones formales

podría continuar en la práctica por tanto tiempo como se realicen pagos a los funcionarios indicados. Por lo tanto, los incentivos a que se enfrentan los individuos no se pueden determinar leyendo las leyes y regulaciones promulgadas sin examinar la forma en que estas regulaciones son percibidas por los participantes y la forma en que las mismas encajan en el contexto físico, económico y social de un sistema particular.

### Las reglas institucionales como capital social

El capital físico es la provisión de recursos materiales que pueden utilizarse para producir un flujo de ingresos (Lachmann, 1978). Para muchos ingenieros, un sistema de riego es equivalente a un capital físico, que consta de fuentes naturales (ríos, manantiales, lagos, reservas de agua subterráneas) e instalaciones construidas (presas, canales, mecanismos de distribución, tomas en los campos). Pero aun el más moderno de los sistemas de riego, con todos sus medidores y mecanismos de distribución automáticos, no puede funcionar indefinidamente sin operadores humanos. Si éstos no obedecen los patrones regulares de comportamiento que son esperados y comprendidos por otros, especialmente los usuarios del sistema, el flujo potencial de ingreso del capital físico se verá severamente reducido y hasta eliminado. Los patrones de comportamiento productivos no se dan automáticamente.

Para conseguir beneficios netos de cualquier sistema de riego, las actividades de las personas deben estar interconectadas con pautas regulares y previsibles. En cualquier empresa pública o privada, las actividades de los individuos pueden agruparse, a grandes rasgos, en dos tipos: de transformación y de transacción (ver E. Ostrom, Schroeder y Wynne, 1990). Las actividades de transformación están orientadas a cambiar el estado de las cosas. Las actividades de transacción están dirigidas hacia (1) la coordinación de las actividades de transformación, (2) el suministro de información, y (3) la adquisición de ventajas estratégicas sobre otros.

### Las actividades de transformación y sus costos

En cualquier proyecto de riego a gran escala se necesita hacer una transformación tras otra para lograr llevar el agua de riego desde

una gran cuenca de captación hasta las tierras de los campesinos. La Gráfica 1 muestra el flujo en un sistema de riego por canales, como el ilustrado en la publicación *Managing Canal Irrigation*, de Robert Chambers (1988: 36). En cada uno de los numerosos pasos de flujo de agua u otros bienes se requiere cierto tipo de actividad de transformación.

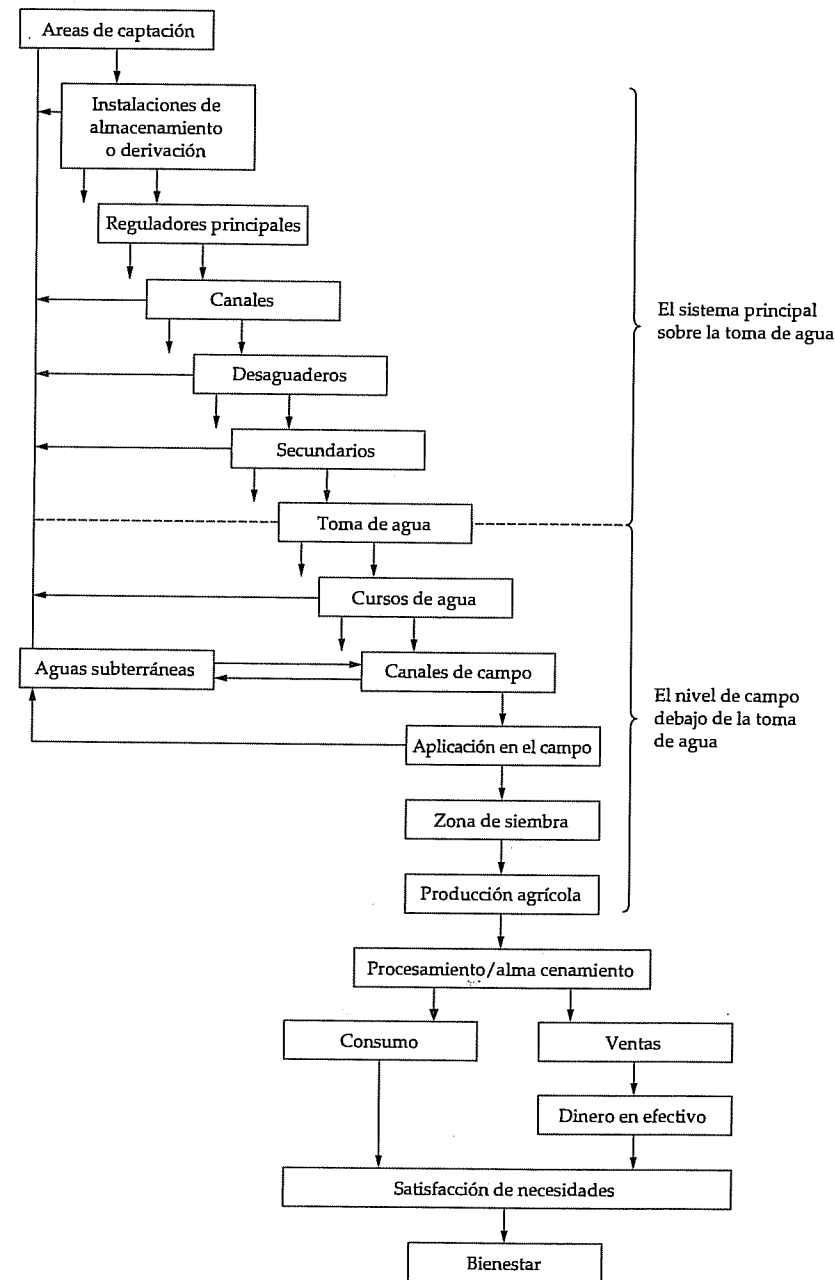
La forma en que se desarrolla esta actividad en cada uno de sus pasos afecta el agua que queda disponible para el paso siguiente y la cantidad de desperdicio que resulta. Algunos ejemplos de actividades de transformación son:

- conducir el agua desde un curso natural hacia un canal construido,
- acoplar una barrera al canal para elevar el nivel del agua, de manera que pueda alcanzar la altura de la toma de agua de un campesino,
- preparar la siembra de arroz para recibir la primera lluvia de la temporada,
- quitar la maleza de un campo sembrado para estimular el crecimiento de lo plantado.

Cuando los ingenieros calculan el grado de eficiencia, se concentran en las actividades de transformación. La eficiencia de una máquina, por ejemplo, es la relación entre la energía producida y la energía usada. Los ingenieros de riego están interesados en la eficiencia técnica de un sistema de riego, expresada por la cantidad de agua que llega a la toma de un campesino con relación a la cantidad de agua que entra en el sistema. Los economistas también se interesan en la eficiencia, pero el concepto de eficiencia de un economista está relacionado con la razón costos-beneficios.

Las actividades de transformación también dependen del capital humano. La destreza que tiene una persona en particular en las actividades de transformación que está realizando es una forma de capital humano. Un campesino, trabajando por sí solo para aumentar la productividad agrícola mediante la canalización de las aguas de un arroyo ubicado dentro de sus tierras, adquiere muchos conocimientos y habilidades a través del tiempo observando la medida en que las distintas combinaciones de cultivos producen más

GRÁFICA 1 Flujos en los canales de los sistemas de riego



o menos al final de cada temporada. El capital humano, por lo tanto, capacita a un campesino solitario para aumentar el rendimiento de sus inversiones en insumos, tales como semillas, fertilizantes, animales de trabajo o energía mecánica.

Cuando las actividades de transformación requieren el aporte de muchos individuos, no son suficientes un capital físico adecuado y un capital humano considerable para desarrollar con éxito complejas actividades interconectadas. Si la distribución de un flujo de agua grande sin un desperdicio excesivo requiere que varios individuos abran diferentes tomas ubicadas a cierta distancia unas de otras, en un orden secuencial rápido, no es suficiente la destreza de cada individuo en accionar la toma de agua, sino que se necesita también una labor de coordinación. Dicha coordinación se puede lograr (1) aprendiendo a hacer mejor labores conjuntas, (2) asignando a una persona la responsabilidad de dar órdenes a los demás, o (3) estableciendo una regla específica sobre cuándo, cómo y por quien ciertas actividades específicas deben ser realizadas y fijando la forma en que dicha regla ha de ser controlada y aplicada por los participantes, el personal externo de apoyo, o ambos.

Estos tres modos de lograr coordinación son formas de capital social (Coleman, 1986). La primera forma de capital social—aprendizaje compartido—es una habilidad que adquieren las personas que trabajan juntas cuando se sienten motivadas a realizar un buen trabajo. Las otras dos formas de capital social están relacionadas con las reglas utilizadas conjuntamente por los individuos. En la segunda, las reglas asignan autoridad a una persona para dar órdenes a otros. En la tercera, las reglas especifican cómo, cuándo y por quién las actividades serán realizadas. Todas las formas de capital social implican el uso de recursos—por lo menos, tiempo y energía—al llevar a cabo transacciones conjuntamente con otros.

### Las actividades de transacción y sus costos

Mientras que las actividades de transformación se refieren a convertir ciertos estados de cosas en otros estados, las de transacción implican coordinar las actividades de aporte, obtener información pertinente sobre la transformación, o tratar de conseguir ventajas desproporcionadas a partir de actividades de transformación. Todas las actividades de transformación que requieren la aportación de muchos

individuos implicarán actividades de transacción y, por tanto, costos de transacción. Las actividades de coordinación e información son partes esenciales de todos los procesos dinámicos. Algunas actividades de coordinación son:

- fijar la fecha para el primer despacho de agua desde un embalse, momento en el cual los campesinos deberán estar preparados para hacer uso efectivo del agua librada
- establecer el primer y último día de un ciclo presupuestario y la fecha en que los fondos públicos estarán disponibles para ser desembolsados :
- obtener la aprobación de funcionarios y campesinos en cuanto al diseño de un proyecto futuro
- supervisar el trabajo de los obreros que están cavando un canal
- visitar las casas de los campesinos para cobrar las cuotas por uso de agua

Las actividades de información implican

- conseguir información sobre las propiedades hidrológicas de varios tipos de obras de derivación
- investigar el daño producido por una avenida repentina sobre un segmento particular de un canal

Las actividades de transacción son esenciales para realizar las actividades de transformación, pero el costo de aquéllas puede variar drásticamente, dependiendo tanto de las reglas usadas como del ambiente físico. Las reglas que especifican quién coordinará con quién, acerca de qué, y cómo se registrará y se transmitirá la información, afectan el nivel de costo de la transacción. Estas reglas pueden crear incentivos eficaces en la coordinación y distribución de información para la mayoría de los participantes, o pueden originar frustración, demora, retención de la información y conflictos, en lugar de cooperación entre las personas. El ambiente físico en el que trabajan las personas también afecta el costo de estas

actividades. Es más costoso comunicarse cara a cara en un sistema de riego grande que en uno pequeño. Los costos de cobrar las cuotas por riego en un sistema grande podrían ser más altos que en un sistema pequeño.<sup>2</sup> En otras palabras, los costos de transacción relacionados con las actividades de coordinación e información pueden ser extraordinariamente altos a menos que los que elaboran las reglas institucionales encuentren mecanismos creativos para mantenerlos bajos.

Aunque estos costos pueden ser elevados, son también extremadamente difíciles de medir con exactitud. Los costos relacionados con las actividades de coordinación e información raramente se conceptualizan o se presentan en forma separada de los vinculados a las actividades de transformación. Los costos de transformación y transacción típicamente se unen en los registros de la mayoría de las organizaciones y se consideran simplemente como gastos de la organización. Aunque algunas organizaciones obviamente dedican muchos más recursos a las actividades de coordinación e información que otras (para cierta cantidad de trabajo producido), es difícil obtener medidas fiables de estos tipos de costos de transacción. Es difícil determinar, por ejemplo, la cantidad de tiempo que realmente dedica el supervisor de un canal a actividades de transformación (abrir y cerrar las compuertas) en contraposición con las actividades de coordinación (programar al personal de trabajo y abrir y cerrar las compuertas). Cuanto más "directivo" sea el puesto, mayor será la relación entre sus actividades y la coordinación y la información, y menor la relación entre aquéllas y la transformación directa.

Un problema mayor es que raras veces las actividades de coordinación e información se combinan de tal modo que puedan sumarse directamente (Alchian y Demsetz, 1972). Un supervisor eficaz podría aumentar la productividad del personal de actividades de transformación; de esta manera, los gastos de una coordinación eficiente podrían ser compensados por unas transformaciones más eficientes. Un supervisor ineficaz podría reducir la productividad de las actividades de transformación del personal; en este caso, los gastos de coordinación conducen a aún más gastos de transformación (pérdidas). Y como si fuera poco, no todos los costos de coordinación o información figuran en los registros de la organización. Si el usuario debe esperar varios meses para recibir respuestas de una organización, o debe proporcionar repetitivamente la misma

información a la misma organización, también soporta costos de coordinación e información.

La ausencia de registros para los costos de coordinación e información no los hace menos reales. Grandes cantidades de tiempo, dinero y energía se invierten en estas actividades, y la cantidad global puede ser alterada sustancialmente a través de las reglas en uso y la habilidad de los participantes en las actividades de transacción. Además de las actividades de coordinación e información, existe una tercera clase de actividades de transacción—con sus costos resultantes—que está potencialmente vinculada a todas las relaciones permanentes entre individuos que no comparten la misma información, estímulos, recursos y/o normas sociales. Tales situaciones proporcionan estímulos para que algunos individuos adopten estrategias oportunistas a fin de obtener grandes beneficios a costa de otros. El comportamiento oportunista toma diversas formas. Algunas implican engaño y fraude (Williamson, 1985). Otras no implican necesariamente premeditación, sino simples acciones que mejoran la situación propia a costa de otros. Como expresara Boss Plunkett de Tammany Hall, “He visto mis oportunidades y las he aprovechado” (Riordon, 1963).

Hay tres tipos de actividades oportunistas que se dan en muchos de los sistemas de riego: beneficiarse sin aportar, la caza de rentas y la corrupción. Un ejemplo de las primeras es invertir el tiempo en actividades personales (incluyendo descanso) cuando otros lo están haciendo en actividades conjuntas, como el mantenimiento de un canal que aumentaría el agua suministrada a todos los usuarios. La persona que evade el trabajo<sup>3</sup> mientras otros trabajan recibirá una cantidad desproporcionada de beneficios, debido a que no ha contribuido (o lo ha hecho a un nivel muy bajo) para conseguir esos beneficios. La persona que trabaja mientras que otros no se siente como un “tonto” cuando descubre la evasión. Un ejemplo del comportamiento relacionado con la caza de rentas es tratar de influir en las decisiones tomadas por las organizaciones donantes, gobiernos nacionales o asociaciones locales de riego en cuanto a la ubicación de las instalaciones de riego y las subvenciones otorgadas a las mismas. La persona que caza rentas recibe ingresos desproporcionados por actividades privadas, debido a que el valor de sus activos se ve aumentado artificialmente. Un ejemplo de corrupción es no despachar el agua a los que tienen derecho, a fin de recibir pagos ilegales en dinero, bienes o favores especiales.

La persona que se involucra en la corrupción recibe una ganancia desproporcionada al utilizar su poder sobre la asignación de recursos valiosos para obtener pagos ilegales de otras personas.

Aunque el beneficiarse sin aportar y la corrupción son más o menos bien comprendidos, los no economistas (y aun algunos economistas) con frecuencia malinterpretan seriamente los términos “renta” y “caza de rentas”. Debido a que la creación de rentas y la caza de rentas son tan importantes para la comprensión de los estímulos negativos relacionados con las instituciones de riego, es importante aclarar estos conceptos.

Las rentas son beneficios obtenidos por el poseedor de un derecho de propiedad que exceden lo que podría lograrse en un mercado competitivo. “Estas podrían haber sido creadas a propósito; rentas monopólicas, por ejemplo, obtenidos por aquéllos que restringen la competencia en mercados de productos” (Bates, 1987: 35). Las personas también podrían obtener rentas debido a que son lo suficientemente afortunadas para poseer derechos sobre propiedades con ventajas especiales, tales como campos fértiles en áreas con depósitos minerales. La posibilidad de obtener rentas genera estímulos para que algunos deseen conseguir el control sobre propiedades generadoras de beneficios, invertir en actividades a fin de obtener subsidios de otros, o excluir a posibles competidores. Estas actividades dedicadas a incrementar los beneficios se llaman “caza de rentas” (Krueger, 1974; Tollison, 1982; Buchanan, Tollison y Tullock, 1980).

Edward Vander Velde (1980) presenta una clara imagen de cómo un nuevo proyecto de riego en la India rural, abastecido por el sistema de canales de Dhaba Minor (una parte del proyecto de Bhakra-Nangal), aumentó el valor de las propiedades cercanas al proyecto y reforzó el ya sustancial poder económico, social y político de los miembros de una casta social alta. El valor de la tierra regable rápidamente llegó al doble del valor de la tierra cultivable seca. La mayor parte de la tierra era propiedad de campesinos de castas altas. Los acuerdos de arrendamiento compartido que se realizaron con los agricultores de castas inferiores fueron en general de la naturaleza más explotadora. Una tercera parte de la producción correspondía al campesino que la cultivaba y se entregaban dos terceras partes al propietario de la tierra—un arreglo de arrendamiento ilegal, aunque practicado frecuentemente (Vander Velde, 1980: 319–21). La fórmula diseñada por la institución



estatal de riego para determinar cuánta agua recibiría cada campesino, y la forma en que el sistema realmente operaba, otorgaba a los campesinos más ricos la mayor parte del agua. Como indica Vander Velde (1980: 324-27):

el desarrollo del riego y los métodos de operación de los sistemas de riego transformaron estas grandes propiedades, que ahora comprenden una mezcla de cantidades de tierra regable de rico valor y tierra seca mucho menos deseable en un activo aún más grande de lo que era. Debido a que la duración de los turnos de riego de los agricultores y, por lo tanto, la cantidad de agua a que tienen derecho, es determinada por el tamaño de la unidad de cultivo en el comando del sistema, existen razones aún mayores para ser propietario de áreas aún más grandes, puesto que así uno maximiza el acceso al recurso más escaso en este medio.

Esta es una descripción de cómo se crean las rentas mediante nuevos sistemas de riego. No es de sorprender la forma en que muchos campesinos ricos invierten tiempo y esfuerzo en tratar de influir en los políticos para que traigan los proyectos de riego a su área. Tampoco es extraño que éstos reconozcan que los favores que hacen a quienes apoyan los proyectos o los subsidios en general son un método de adquirir influencia política adicional.<sup>4</sup> Por desgracia, las grandes oportunidades de ganancia económica y política creadas por el desarrollo de presas a gran escala también han conducido, en algunos casos, a exacerbados conflictos étnicos y religiosos, y aún a crecientes derramamientos de sangre.<sup>5</sup>

Todas las actividades oportunistas producen costos a corto plazo para otros y, potencialmente, a largo plazo para todos los involucrados. A corto plazo, la persona implicada en el comportamiento oportunista desvía los costos a otros. Si este comportamiento es considerado posible, las personas podrían prepararse, adoptando estrategias cautelosas para protegerse contra la explotación (Scharpf, 1990). Sin embargo, cuando todas las personas son cuidadosas y protectoras, podrían perderse muchas oportunidades de ganancias mutuamente productivas. Por tanto, los principales costos del comportamiento oportunista están constituidos por las actividades productivas que no se realizan debido a que los arreglos institucionales y las normas sociales no se han desarrollado para proteger a los individuos contra el oportunismo. Los costos desviados y las oportunidades perdidas son costos reales. Sin embargo, estos costos reales

probablemente no se registren de manera regular. Por lo tanto, son más difíciles de medir que los costos de información y coordinación.

Las actividades oportunistas no se discuten frecuentemente en los tratados sobre el riego o sobre los procesos de desarrollo. Algunos estudiosos y expertos prefieren describir el mundo sin referirse a la capacidad humana para la avaricia o para aprovecharse de otros. Estas actividades se discuten ampliamente en este estudio, debido al potencial de pérdidas importantes que pueden resultar del oportunismo. Y no porque se supone que todos los individuos se comportan de un modo oportunista continuamente. Muchos funcionarios públicos no solicitan ni aceptan sobornos, aun cuando estén rodeados de colegas que se involucran abiertamente en prácticas corruptas; muchos individuos desean contribuir con el aprovisionamiento de bienes comunes, incluso cuando sólo unos pocos se les unen en estas actividades; y muchas personas poderosas no tratan de influir en las políticas públicas para que las tierras de su propiedad aumenten de valor o para que los precios que pagan por los factores de producción se reduzcan artificialmente.

Pero a pesar de todas las personas que se abstienen (la mayor parte del tiempo) de asumir actitudes oportunistas, habrá otros que adoptarán ávidamente estrategias oportunistas a la más mínima tentación. La organización de instituciones de riego en gran parte del mundo en desarrollo desafortunadamente origina muchas oportunidades de beneficiarse sin aportar, de cazar rentas y de corrupción. Los costos de suministrar agua de riego son mucho más altos en algunas instalaciones debido a la ocurrencia de estas actividades y a que la distribución de los beneficios del riego frecuentemente está distorsionada.

Cuando las instituciones se diseñan bien, el oportunismo se reduce sustancialmente. Las tentaciones implicadas en el beneficio sin aportar, la caza de rentas y la corrupción no se pueden eliminar totalmente, pero las instituciones pueden ser diseñadas para mantener estas actividades bajo control. A fin de reducir el comportamiento oportunista, las actividades de coordinación, tales como supervisión y castigo, se deben incrementar. Los costos de las actividades de control y sanción orientadas a eliminar *todos* los casos de comportamiento oportunista serían excesivos. El control de los comportamientos oportunistas debe mantener bajas las tentaciones de implicarse en estas actividades, y altas las posibilidades de ser descubierto.

Sólo recientemente los estudiosos y expertos interesados en los efectos de usar diferentes arreglos institucionales para la ejecución de diversas tareas han considerado el importe total de los costos de transacción en las actividades de intercambio y producción. Los modelos utilizados por los economistas neoclásicos para describir el comportamiento del intercambio en los mercados muy frecuentemente eliminan los costos de transacción a raíz de una serie de supuestos y asumen la premisa de que el hecho de ignorar la "fricción" asociada con las actividades de transacción no merma la fuerza y utilidad de sus modelos. En mercados donde los activos y los productos relacionados son homogéneos, y donde interactúan grandes cantidades de personas, los costos de transacción pueden ser ignorados sin mayores perjuicios para la utilidad de los hallazgos. Sin embargo, muchos mercados implican especificidad de activos y cifras pequeñas (Williamson, 1979, 1985). En estos casos, ignorar los costos de transacción conduce a explicaciones teóricas y pronósticos que no están avalados por evidencia empírica (ver North, 1989). La importancia de los costos resultantes de la falta de información y del comportamiento oportunista de los participantes ha recibido un creciente reconocimiento en el trabajo de los académicos que siguen la "nueva economía institucional".<sup>6</sup> El mayor logro de estos académicos ha sido demostrar la fuerte influencia que tienen diversas instituciones para contrarrestar los diferentes tipos de comportamiento oportunista y afectar los costos de obtener información precisa sobre tiempo y lugar.

Hasta hace poco, los teóricos administrativos habían ignorado por mucho tiempo los costos de transacción con excepción de los asociados con las actividades de coordinación y de adquisición de información técnica o científica. Por ejemplo, la cantidad de atención que dedica Robert Chambers a los problemas relacionados con la corrupción en *Managing Canal Irrigation: Practical Analysis from South Asia* (1988) está en oposición con la mayoría de los tratados sobre los problemas administrativos en general y sobre el riego en particular. El subtítulo refleja su preocupación por analizar aspectos del manejo de canales de riego que no están contemplados en muchos tratados teóricos. El libro de Chambers es refrescante, dada su franca evaluación de no pocos problemas "prácticos". En su análisis de la corrupción, él y otros interesados en este problema deben bastante al trabajo pionero de Robert Wade (1982a, 1982b, 1985). Trabajos recientes, realizados desde una perspectiva

institucional, han demostrado que las reglas específicas utilizadas para coordinar actividades dentro y entre organizaciones administrativas afectan seriamente el nivel y tipo de costos de transacción implicados (Hechter, 1987; Breton y Wintrobe, 1981).

El capital institucional presente en cualquier conjunto particular de suministradores y usuarios podría permitir a estos individuos afrontar, de forma eficiente, tanto los costos de transformación como los de transacción y, por ende, conseguir increíbles niveles de productividad con sólo formas primitivas de capital físico. Las instituciones *zanjeras* del Norte de las Filipinas (Siy, 1982), los *Subaks* de Balesia (Geertz, 1989) y muchos de los sistemas administrados por campesinos en Nepal (Pradhan, 1989a) son admirables por los altos niveles de eficacia obtenidos, tratándose de sistemas cuyo capital físico parecería obsoleto para muchos ingenieros contemporáneos. La compleja red de relaciones establecidas entre funcionarios de gobierno, representantes de los campesinos y los campesinos mismos en un sistema de riego en Taiwán (Levine, 1980; Bottrall, 1981; Moore, 1989) muestra que es posible desarrollar capital social eficaz en sistemas de riego construidos, poseídos y "operados" por una burocracia nacional de obras de riego. La notable mejoría obtenida como resultado de un programa de fortalecimiento de las organizaciones campesinas en sistemas de la Agencia Nacional del Riego en las Filipinas son una muestra de la posibilidad de aprender de la experiencia y de mejorar sistemas de administración conjunta (Korten y Siy, 1988). La experiencia de Gal Oya en Sri Lanka, en la cual trabajaron catalizadores institucionales con campesinos para aprender sobre sus problemas y ayudarles a crear un conjunto de organizaciones concatenadas que crecieran desde la base, es igualmente reveladora (Uphoff, 1985).

Sin embargo, con frecuencia falta el capital institucional presente en muchos sistemas de riego construidos durante las últimas tres décadas en países en desarrollo. William Ascher y Robert Healy (1990) documentan la falta de inversión en arreglos institucionales en dos importantes proyectos de riego en la India (el proyecto de Jamuna, en Assam, y el proyecto de Nalganga, en Maharashtra). En ambos casos, la planificación se concentró completamente en la construcción de las principales obras físicas y supuso que los campesinos automáticamente se organizarían para construir, operar y mantener los canales de riego a fin de obtener el agua del sistema para sus campos. La construcción del proyecto de Jamuna se

completó en mayo de 1969, a un costo aproximado de US\$8.8 millones (Ascher y Healy, 1990: 147). Cinco años más tarde, menos de la tercera parte de la tierra que estaba planificada para recibir el servicio estaba recibiendo agua de riego. Una evaluación posterior descubrió que la raíz del problema radicaba en la negativa de los campesinos a construir canales de campo.

La desastrosa omisión se engendró en el enfoque de inicio del proyecto por parte de los expertos y autoridades responsables. . . . Los campesinos tuvieron el tiempo y los recursos físicos necesarios para construir los canales. Sin embargo, éstos tardaron en hacerse. La razón obvia de esto, que no fue prevista por las autoridades del proyecto y que no pudieron conocer debido a que los beneficiarios no fueron involucrados en el diseño y ejecución del proyecto . . . fue que los campesinos que quedaban cerca de la cabecera no tenían ningún estímulo para dedicar su propia mano de obra (o mano de obra alquilada) para construir canales que conducirían el agua a través de sus tierras hacia las tierras de otros. (Ascher y Healy, 1990: 148-49)

En otras palabras, un proyecto cuyas obras físicas costaron cerca de US\$9 millones estaba produciendo una pequeña proporción de los beneficios proyectados, como resultado de una falta de inversión en el diseño de arreglos institucionales entre los campesinos para construir (y, finalmente, operar y mantener) los más sencillos tipos de canales de conducción de agua. El capital social no se produce de manera automática o espontánea.<sup>7</sup> Debe desarrollarse.

## Notas

1. El conocimiento común es una hipótesis que frecuentemente se utiliza en la teoría de los juegos y es esencial para la mayoría de los análisis de equilibrio (Aumann, 1976).

2. Por consiguiente, tanto el tamaño del sistema como las reglas específicas afectan los costos de transacción. Ambos elementos se reflejan en las estimaciones realizadas para el cobro de cuotas por riego en Egipto, que varían desde menos de US\$1 hasta más de US\$7 por acre, dependiendo del tipo de cuota de agua estimada (Easter, 1985: 16).

3. Evasión es el término utilizado con más frecuencia para referirse a quienes se benefician del trabajo sin aportar nada. Un operador de toma de agua que se queda en una agradable oficina seca durante la estación

del monzón, en vez de realizar el trabajo que le fue asignado, está beneficiándose sin trabajar, es decir, está evadiendo. El operador recibe el pago pero no realiza el trabajo que se supone que está haciendo.

4. Ver Craven et al. (1989, vol. III: A29) para una descripción del "apuro por adquirir tierras" en Somalia, en anticipación a la construcción de una presa en el Río Jubba. Grandes cantidades de tierra fueron registradas por inversionistas externos y especuladores, algunos de los cuales trabajaban para el servicio público.

5. Ver Scudder (1990) para una discusión sobre la guerra civil y el genocidio asociados con el desarrollo de presas de río a gran escala en Mauritania, Somalia, Sudán y Sri Lanka.

6. Para una revisión de esta literatura y la forma en que se relaciona con asuntos de desarrollo, ver la publicación especial de *World Development* (Vol. 17 No. 9, 1989), editada por Irma Adelman y Erik Thorbecke, sobre *The Role of Institutions in Economic Development*.

7. El término "orden espontáneo" se utiliza frecuentemente para describir una amplia variedad de patrones de orden humano. Estos patrones comparten una característica: No fueron diseñados por un funcionario del gobierno central. Son diferentes en muchas otras dimensiones. Un camino a través de un bosque podría ser perfectamente el resultado de que muchos individuos, de manera espontánea, eligieran seguir el rastro de un venado o el de otros seres humanos. Usar el término "espontáneo" para describir las actividades coordinadas de los campesinos para construir, operar y mantener los canales de campo no tiene en cuenta la cantidad considerable de tiempo que estos campesinos invierten en el desarrollo de reglas aceptables y en la supervisión del cumplimiento de las mismas. El uso del término "espontáneos" por parte de los académicos ofrece la impresión de que estos esfuerzos se darán automáticamente.

estará afectada por el esquema físico. Si hay cinco canales, tener un representante para cada canal podría funcionar bien. Si hay cincuenta canales, los participantes podrían querer agrupar los canales en ramas para efectos de elegir los representantes. En cualquier decisión constitucional que se tome relativa a la selección de representantes, el efecto sobre las prácticas de asignación resulta de las decisiones realizadas tanto en el nivel de elección colectiva como en el nivel operativo. Es sumamente difícil predecir éstas con alguna certeza, con anterioridad a la experiencia adquirida en un ambiente en particular. Ver la variedad de reglas documentadas en Tang (1992).

6. Ver Martin (1986) para descripciones detalladas de las diversas formas de asignación utilizadas en sistemas de riego de ladera administrados por campesinos en Nepal.

7. Muchas de las situaciones en que puede tener lugar el beneficio gratis tienen su estructura inicial en un "Dilema de Prisioneros". La tarea de diseñar instituciones consiste en cambiar los estímulos de manera que el beneficio gratuito no continúe siendo la estrategia dominante, o, como *opción alternativa*, convertir el problema en una situación repetitiva donde uno de los posibles equilibrios sea el alto nivel de participación y estimular los deseos de buscar y retener este equilibrio (ver E. Ostrom, 1990).

8. Ver la discusión en Chambers (1980) relacionada al alto nivel de conflicto que tiene lugar dentro de los sistemas de riego y la cantidad de tiempo invertido en la resolución de conflictos por los dirigentes o administradores locales.

9. Los proyectos de riego administrados por el gobierno en Japón, Corea y Taiwán son excepciones importantes a la falta de controles y sanciones aplicados a los empleados de gobierno en cuanto al no cumplimiento y a las acciones ilegales.

10. Algunas de las perversidades de este tipo de sistema han sido tratadas por Wunsch y Olowu (1990).

11. Esto no ocurre cuando la institución responsable de la administración de un sistema grande tiene su propio método de asignación que no encaje con el que utilizan los campesinos (ver, por ejemplo, Reidinger, 1974).

## CAPITULO CUATRO



### Principios de diseño para sistemas de riego autoorganizados y de larga duración

Los usuarios y los suministradores de los sistemas de riego deben diseñar una amplia variedad de arreglos institucionales para afrontar las características físicas, económicas, sociales y culturales de cada sistema. Importantes estudios realizados en el mundo entero ilustran estas variaciones en las reglas en uso (Uphoff, 1986). Aún más sorprendente es la diversidad de reglas utilizadas en ramales separados de pequeños sistemas autoorganizados.

El estudio realizado por Rita Hilton en 1990 sobre el Sistema de Riego de Karjahi, en Nepal—un sistema dirigido por campesinos durante muchas generaciones—ilustra esta diversidad. El pequeño sistema de Karjahi da servicio a entre 460 y 500 hectáreas y a unas 200 familias. Se divide en siete *maujas* para fines administrativos, y cada *mauja* elabora sus propias reglas.

En Karjahi y Bergain, el área de cabecera siempre recibe agua primero mientras que el área del otro extremo del sistema la recibe por último. En Buruwagaon, el patrón es al revés: el extremo final siempre recibe el agua primero. El *mauja* de Gurgain también utiliza un patrón fijo, pero el punto de inicio de la distribución se rota anualmente. La parcela que primero recibe agua en el año "t-1" recibe en último lugar en el año "t". Dos *maujas* adicionales (Guruwagaon y Pakwai) utilizan cierto tipo de rotación en sus áreas, pero el punto de inicio de esta rotación no está marcado en ningún patrón, sino que se

determina cada año. En el *mauja* restante (Bachaha) se determina el modo de distribución del agua sobre una base anual. El criterio básico utilizado en la selección del patrón para cualquier año determinado es la necesidad: La parcela más seca recibe agua primero. (Hilton, 1990: 25)

A pesar de la diversidad de reglas específicas utilizadas dentro de las unidades administrativas del sistema de Karjahi, éstas utilizan, sin embargo, un conjunto uniforme de principios de diseño. Esto es típico en muchos otros sistemas autoorganizados de larga duración.

Concentrarse en reglas específicas al analizar y prescribir instituciones para sistemas de riego es como concentrarse en planos específicos para la construcción de proyectos exitosos de riego en todo el mundo: Estos planos difieren en cada proyecto. Cuando los participantes locales elaboran activamente reglas que se ajustan a sus propias circunstancias variables en el tiempo, sus reglas en uso también son diferentes. Aunque los planos varían, hay principios de ingeniería que son comunes en los planos que se utilizan para construir estructuras físicas. De forma similar, las reglas establecidas para un sistema determinado se basan en *principios de diseño* que los usuarios han desarrollado al crear sus propias instituciones de riego.

Los trabajos empíricos y teóricos realizados recientemente sobre diseño institucional han procurado poner de manifiesto los principios de diseño comunes en muchas instituciones de riego autoorganizadas y de larga duración.<sup>1</sup> Un principio de diseño es un elemento o condición que ayuda a explicar el éxito logrado por las instituciones en el mantenimiento de sus obras físicas y en la obtención de la aceptación de las reglas en uso por generaciones de usuarios. Un sistema de riego “de larga duración” es aquél que ha estado en funcionamiento por lo menos durante varias generaciones. Aunque es imposible evaluar con precisión la eficiencia de estos sistemas, la disposición repetida de los usuarios a invertir mano de obra y otros recursos constituye una fuerte evidencia de que los beneficios que reciben son superiores a los costos que asumen para su mantenimiento. No es nada inusual que un campesino dedique 20 días de trabajo al año para lograr el buen funcionamiento de estos sistemas. Los campesinos que dedican su valiosa mano de obra para cavar secciones de canal, reparar obras de distribución y operar presas, en vez de invertirla en otras actividades, están “votando”

con sus espaldas para indicar su disposición continua de ayudar a conservar sus instalaciones compartidas. Si bien todos los sistemas de este tipo imponen castigos a los que no contribuyen con los recursos acordados, la magnitud de esas sanciones probablemente sea lo suficientemente leve para que la coerción no sea la explicación lógica de la continuidad del sistema. Por lo tanto, estos sistemas autoorganizados satisfacen la definición del Banco Mundial sobre sostenibilidad económica, aun cuando la eficiencia técnica de muchos podría mejorarse.

Los principios de diseño que caracterizan a las instituciones de riego autoorganizadas y de larga duración se enumeran a continuación. Para que estos principios de diseño constituyan una explicación convincente del sostenimiento de los sistemas de riego e instituciones relacionadas, se debe establecer la forma en que las reglas características de tales principios afectan los incentivos.

### **Primer principio de diseño: Linderos claramente definidos**

*Tanto los linderos del área de servicio como los de los individuos o familias con derecho a usar el agua de un sistema de riego están claramente definidos.*

La definición de los linderos del sistema de riego y los de las personas autorizadas a utilizarlo puede ser considerada como un primer paso en el proceso de organización para lograr una acción colectiva; si alguno de estos linderos no está claro, nadie sabrá qué se está administrando ni para quién. Si no se definen los linderos del sistema y no se toman medidas para excluir a los intrusos, los regadores locales se enfrentan a la posibilidad de que los beneficios que han logrado sean recogidos por otros que no contribuyeron a su logro. Por lo tanto, para que los usuarios tengan un mínimo de interés en la coordinación de patrones de asignación de fondos y aprovisionamiento, algunos usuarios tienen que tener la capacidad de impedir que otros posibles usuarios tomen el agua.<sup>2</sup>

Generalmente, no basta con cerrar los linderos. Aun aquellos usuarios que tienen acceso autorizado pueden abusar de sus privilegios. Los campesinos que se encuentran en la cabecera del sistema podrían tomar tanta agua que el flujo al final podría ser

imprevisible e inadecuado para usos agrícolas. El rendimiento efectivo del sistema puede ser mucho más bajo de lo que podría haber sido, aun cuando algunos campesinos hayan obtenido beneficios considerables. En consecuencia, además de cerrar los linderos, se necesitan reglas que limiten el uso y/u obliguen el suministro siempre que haya escasez de agua.

### **Segundo principio de diseño: Equivalencia proporcional entre beneficios y costos**

*Las reglas que especifican la cantidad de agua que se asigna a un regador están relacionadas con las condiciones locales y con las normas que ordenan las aportaciones en trabajo, materiales y/o contribuciones monetarias.*

El añadir normas de asignación y distribución bien diseñadas a las reglas de linderos contribuye a garantizar la sostenibilidad de los sistemas de riego por sí mismos. Los sistemas de riego autoorganizados utilizan diferentes normas para movilizar recursos para la construcción o el mantenimiento y para pagar a los vigilantes. En las estructuras de larga duración, los que reciben la mayor proporción del agua también deben pagar la mayor parte de los costos.<sup>3</sup> Ningún conjunto único de reglas definido para todos los sistemas de riego en una región determinada tendrá este resultado.<sup>4</sup> El diseño de pautas para equiparar los costos y los beneficios debe tener en cuenta muchas de las características singulares de cada sistema.

### **Tercer principio de diseño: Arreglos de elección colectiva**

*La mayoría de los individuos afectados por las reglas de funcionamiento están incluidos dentro del grupo que puede modificar esas reglas.*

Los sistemas de riego que utilizan este principio están en mejor condición de adaptar sus reglas a las circunstancias locales, debido a que los individuos que interactúan directamente entre sí y con el mundo físico pueden modificar sus normas a través del tiempo para ajustarlas mejor a las características específicas de sus ambientes.

Los usuarios que diseñan instituciones caracterizadas por los primeros tres principios de diseño deberían de ser capaces de idear reglas eficaces de funcionamiento si mantienen relativamente bajos los costos de cambiarlas.

Sin embargo, la presencia de reglas operativas eficaces no explica por qué los usuarios las siguen. Del mismo modo, el hecho de que fueron los mismos usuarios quienes diseñaron e inicialmente acordaron esas reglas tampoco explica adecuadamente la obediencia de generaciones de individuos que no formaron parte del acuerdo inicial. Convenir *ex ante* en seguir las reglas es un compromiso muy fácil de formular. El logro significativo consiste en seguir las reglas *ex post*, cuando ya están presentes fuertes tentaciones para no obedecerlas.

Los teóricos frecuentemente hacen desaparecer el problema de lograr que se cumplan con las reglas—no importa cuál sea su origen—al suponer la existencia de todopoderosas autoridades *externas* que hacen cumplir los acuerdos. En el caso de los sistemas autoorganizados, ninguna autoridad externa tiene suficiente presencia para jugar un papel de importancia en la aplicación diaria de las reglas en uso. Por lo tanto, la imposición externa no explica los altos niveles de obediencia. Sin embargo, en los sistemas de larga duración los regadores mismos realizan inversiones sustanciales en las actividades de supervisión y castigo. Esto nos conduce a considerar los principios cuarto y quinto.

### **Cuarto principio de diseño: Supervisión**

*Hay supervisores que auditan activamente las condiciones físicas y el comportamiento de los regadores y que son responsables ante los usuarios y/o son los usuarios mismos.*

### **Quinto principio de diseño: Sanciones graduales**

*Los usuarios que violan las reglas de funcionamiento son susceptibles de recibir sanciones graduales (dependiendo de la seriedad y el contexto de la ofensa) de parte de los demás usuarios, de los funcionarios que responden ante éstos, o de ambos.*

Ahora nos encontramos en el punto crucial del problema. En los sistemas de larga duración, las funciones de supervisión y de imposición de castigos son asumidas no por autoridades externas, sino por los mismos participantes. Las sanciones iniciales que se utilizan son también sorprendentemente leves. Aun cuando en los trabajos teóricos modernos se supone, con frecuencia, que los participantes no dedican tiempo ni esfuerzo a supervisar y castigar la ejecución de unos y otros, existe bastante evidencia de que los regadores hacen ambas cosas en las organizaciones de usuarios de larga duración.

Para explicar la inversión en actividades de supervisión y castigo que tiene lugar en estas robustas instituciones de auto-gestión, el término "cumplimiento cuasivoluntario", usado por Margaret Levi (1988: Capítulo 3) para describir el comportamiento de los contribuyentes fiscales en sistemas donde la mayoría de estos contribuyentes cumple con las leyes, resulta bastante útil. El pago de impuestos es *voluntario* en el sentido de que los individuos *optan* por cumplir en muchas situaciones donde no se encuentran directamente obligados. En cambio, es "*cuasivoluntario* debido a que los que no cumplen son susceptibles de ser sancionados si son descubiertos" (Levi, 1988: 52). Los contribuyentes, según Levi, adoptarán una estrategia de cumplimiento cuasivoluntario cuando están seguros de que

(1) los reguladores cumplirán sus acuerdos y (2) los demás compañeros cumplirán los suyos. Los contribuyentes son actores estratégicos que cooperarán sólo cuando pueden estar seguros de que los demás también lo harán. El cumplimiento de cada uno depende del cumplimiento de los demás. Nadie desea que se le tome por un "tonto." (Levi, 1988: 53)

Levi destaca la naturaleza *contingente* de un compromiso de acatar reglas que es posible en un ambiente repetido. Los actores estratégicos están dispuestos a cumplir con un conjunto de normas, argumenta Levi, cuando (1) perciben que se alcanza un objetivo colectivo y (2) cuando observan que otros también acatan las reglas.

Levi no es la primera en hacer hincapié en la forma en que los individuos que interactúan a través del tiempo son capaces de utilizar un comportamiento contingente para combatir las conductas parásitas (ver, por ejemplo, Axelrod, 1981, 1984; Lewis y Cowens,

1983). Pero Levi recalca la importancia de la coerción como una *condición esencial* para alcanzar la forma de conducta contingente que ella ha identificado como cuasivoluntaria. En su explicación, la coacción aumenta la confianza en que no van a permitirse los comportamientos parásitos y en que los que colaboran con el sistema no son "tontos". En la medida en que los individuos confían en que otros están contribuyendo y en que se están generando beneficios conjuntos, estarán dispuestos a contribuir con recursos para obtener un beneficio colectivo. En el análisis de Levi, la coacción normalmente es ejercida por un regulador externo, aun cuando su teoría no excluye la existencia de otros agentes coercitivos.<sup>5</sup>

El compromiso en una organización de usuarios de agua de larga duración no puede explicarse por la coacción externa. En muchos casos, los regadores crearon sus propios controles *internos* para (1) disuadir a los que están tentados a romper las reglas y de esta manera (2) asegurar a los cumplidores cuasivoluntarios que los demás también cumplirán. Dada la evidencia de que los individuos efectivamente supervisan las acciones de los demás, los costos y beneficios relativos deben tener una configuración distinta a la postulada en trabajos anteriores. O los costos de supervisión interna son más bajos, o los beneficios que recibe un individuo son más altos, o ambas cosas.

En muchos sistemas de larga duración los costos de supervisión son bajos como resultado de las reglas en uso. Los sistemas de rotación de agua, por ejemplo, generalmente colocan a los dos actores más preocupados por el fraude en contacto directo, uno frente al otro. El regador que se acerca al final de su tiempo de rotación desea ampliar el tiempo de su turno (y por lo tanto la cantidad de agua obtenida). El siguiente usuario en el sistema de rotación espera ansioso a que el anterior termine y hasta desea empezar antes. La presencia del primer regador evita que el segundo empiece antes, y la presencia del segundo evita que el primero termine tarde. Ninguno tiene que invertir recursos adicionales en actividades de supervisión. El control es una consecuencia de sus propias motivaciones para usar su turno a plenitud. Muchas de las formas en que los equipos de trabajo están organizados también dan por resultado una supervisión natural.

Cuando la supervisión la lleva a cabo un agente que es responsable ante los demás usuarios, hay varios mecanismos que aumentan las recompensas por hacer un buen trabajo o por exponer a los



holgazanes al riesgo de perder sus puestos. En algunos sistemas, los vigilantes reciben una parte de las multas que se aplican.<sup>6</sup> Todas los puestos formales de vigilante responden ante los usuarios; por lo tanto, los supervisores pueden ser fácilmente despedidos si son descubiertos pasando por alto alguna falta. Debido a que los usuarios tienden a continuar controlando a los vigilantes, así como también a los demás usuarios, se desarrolla cierta redundancia en el sistema de supervisión y castigos. El fracaso en impedir la violación de las normas mediante uno de los mecanismos no desata necesariamente un proceso en cascada de infracción de reglas, ya que se cuenta además con estos otros mecanismos potenciales. En consecuencia, los costos y beneficios de supervisar un conjunto de normas no son independientes del conjunto de reglas específicas adoptadas ni son uniformes en todas las situaciones.

Estos cinco principios de diseño permiten a los usuarios constituir y reconstituir sólidas instituciones de riego. Cuando los usuarios diseñan sus propias reglas de funcionamiento (Tercer Principio de Diseño) para ser puestas en práctica por individuos que son usuarios locales responsables ante ellos (Cuarto Principio de Diseño), utilizando sanciones graduales (Quinto Principio de Diseño) que definen quiénes tienen derechos y deberes con relación a un sistema de riego (Primer Principio de Diseño) y que asignan con eficiencia el agua disponible durante las diferentes estaciones del año y bajo otras condiciones locales pertinentes (Segundo Principio de Diseño), el parasitismo y los problemas de supervisión se resuelven de una manera interrelacionada. Una vez que los usuarios hacen autocompromisos contingentes de colaborar, se ven motivados a supervisar el comportamiento de las demás personas, por lo menos de vez en cuando, a fin de asegurarse de que los demás están siguiendo las reglas.

### **Sexto principio de diseño:**

#### **Mecanismos de resolución de conflictos**

*Los usuarios y sus funcionarios tienen rápido acceso a foros locales de bajo costo para resolver los conflictos entre usuarios, o entre éstos y funcionarios.*

La aplicación de reglas pocas veces es un trabajo sin ambigüedades. Aun una regla tan sencilla como la que estipula que "cada regador

debe enviar a un individuo para que ayude a limpiar, durante un día, los canales de riego antes de que empiece la estación de lluvia" puede ser interpretada de varias formas. ¿Quién es o quién no es un "individuo", de acuerdo con esta regla? ¿Enviar a un niño menor de 10 años, o a un adulto mayor de 70 para realizar un trabajo físico fuerte satisface este requisito? ¿Podría una persona trabajar entre cuatro y seis horas y decir que lo ha hecho por un "día"? ¿Limpiar el canal que queda justamente al lado de la tierra de su propiedad equivale a cumplir con la obligación contraída con la comunidad? Siempre hay formas de "interpretar" las reglas a fin de aducir que se ha cumplido, mientras que en realidad se está tratando de desvirtuar el intento. Aun los que tratan de seguir el espíritu de una regla pueden cometer errores. ¿Qué ocurre si alguien olvida que le toca ese día de trabajo y no se presenta? ¿Qué pasa si el único individuo en condiciones de realizar ese trabajo está enfermo o si se encuentra inevitablemente en otro lugar?

Si los individuos han de seguir reglas por un largo período de tiempo, se necesita un mecanismo para discutir y resolver qué constituye y qué no constituye una infracción de las mismas. Si a algunas familias de campesinos se les permite beneficiarse gratuitamente, enviando trabajadores mucho menos valiosos a laborar en un día de trabajo estipulado, los demás se sentirán engañados si envían a sus obreros más fuertes, quienes podrían estar trabajando para producir bienes privados en vez de bienes comunes. Con el paso del tiempo, sólo niños y viejos serían enviados a hacer un trabajo que requiere la intervención de adultos fuertes, y entonces el sistema se vendría abajo. Si los individuos honestos no son capaces de proveer la mano de obra requerida y el sistema no les permite compensar su falta de cumplimiento de una forma aceptable, entonces percibirán las reglas como injustas y descenderá el nivel de conformidad.

Aunque la presencia de mecanismos para resolver los conflictos no garantiza que los usuarios sean capaces de mantener instituciones duraderas, es difícil imaginarse cómo un sistema complejo de reglas podría mantenerse a través del tiempo sin tales mecanismos. En cualquier sistema, la asignación de tierra y la organización de subgrupos puede aumentar o disminuir el nivel de conflictos que afrontan sus miembros. Cuando los individuos poseen tierra en los dos extremos de un sistema, el conflicto entre los campesinos de la cabecera y los del otro extremo será menos severo que cuando ningún interés cruzado suaviza los antagonismos grupales (ver Coward,

1979; Downing, 1974). En muchos sistemas de riego, los mecanismos de resolución de problemas son informales y los que son elegidos como líderes son también los árbitros básicos en los conflictos.

### **Séptimo principio de diseño: Reconocimiento mínimo del derecho a organizarse**

*Los derechos de los usuarios a diseñar sus propias instituciones no son objetados por las autoridades externas o del gobierno.*

Este principio refleja el hecho de que muchos grupos de usuarios de agua se organizan *de facto*, en formas que no son reconocidas por los gobiernos nacionales como modos legítimos de organización. En consecuencia, los líderes de estas formaciones no pueden abrir legalmente una cuenta bancario a nombre de la organización o representar los intereses de sus miembros ante los cuerpos administrativos o judiciales. Las decisiones tomadas por las asociaciones de usuarios podrían no ser ejecutadas por la policía o por los tribunales formales. Sin el reconocimiento oficial del derecho a organizarse, es difícil hacer responsables de sus actos a los funcionarios o miembros de los grupos de usuarios.

La organización *de facto* es suficiente en lugares aislados donde se utiliza el riego básicamente para la subsistencia agrícola. Pero tan pronto como se construyen carreteras que crean oportunidades de mercado para el excedente de producción, parece ascender el nivel de conflicto sobre la asignación de agua a diferentes campesinos o usos. Si los agentes del gobierno utilizan su autoridad para apoyar a los que se niegan a seguir las reglas de una organización *de facto*, los demás participantes probablemente no sigan las normas tampoco. Una asociación eficaz de regadores a la que le falta el reconocimiento formal podría desaparecer rápidamente cuando su autoridad para elaborar reglas para "sus propios miembros" es desafiada por el gobierno oficial.

### **Octavo principio de diseño: Empresas concatenadas**

*Las actividades de asignación, aprovisionamiento, supervisión, sanción, resolución de conflictos y gestión están organizadas en capas múltiples de empresas concatenadas.*

Los grandes sistemas de riego de larga duración por lo general están organizados en muchos niveles de organizaciones concatenadas. Los equipos de trabajo pueden ser tan pequeños como de cuatro o cinco personas. Todos los regadores que utilizan una subdivisión particular de un sistema de riego pueden formar la base para otro nivel de organización. Un tercer nivel puede incluir a todos los campesinos que reciben servicios desde una misma toma o cabecera. Un cuarto nivel puede incluir a todos los sistemas que reciben servicio del mismo río. Si el Séptimo Principio de Diseño funciona, todas estas organizaciones de riego estarían concatenadas en jurisdicciones políticas estructuradas externamente (ver Córdova, 1979).

Mediante la concatenación de niveles de organización unos entre otros, los regadores pueden aprovechar muchas diferentes escalas de estructuración. Los equipos de trabajo a pequeña escala ayudan a prevenir el parasitismo, debido a que cada uno controla a todos los demás. Las empresas a gran escala permiten a los sistemas aprovechar las economías de escala en su caso y añadir capital para la inversión. Al utilizar más de una escala de organización, muchos sistemas de riego administrados por campesinos han mantenido estructuras de riego a gran escala por largos períodos de tiempo, confiando básicamente en sus propios recursos—sin ayuda extensiva por parte de organizaciones externas.<sup>7</sup>

### **Conclusión**

Estos ocho principios de diseño han sido expuestos de manera general. Las formas específicas en que los suministradores y usuarios de agua de riego han diseñado reglas que cumplen con estos principios varían en sus detalles. Todas las instituciones exitosas de larga duración que parecen estar basadas en diseños con fundamentos bastante diferentes han desarrollado medidas para adecuar los costos de construcción y mantenimiento de los sistemas de riego a los beneficios que se obtienen. Unos pocos ejemplos pueden ayudar al lector a entender la diversidad de reglas específicas que cumplen con el Segundo Principio de Diseño.

### **Las zanjas del norte de las Filipinas**

Estos sistemas autoorganizados obtienen derechos para el uso de tierras no irrigadas anteriormente del propietario de un latifundio

mediante la construcción de un canal que irrigue las tierras del terrateniente, así como las de una *zanjera*. En el momento en que la tierra es distribuida, cada campesino que se compromete a obedecer las reglas recibe un conjunto de derechos y deberes en la forma de *atars*. Cada *atar* define tres parcelas de tierra ubicadas en las secciones de cabecera, media y final del área de servicio donde el propietario cultiva la tierra. Las responsabilidades de la construcción y el mantenimiento son asignadas por *atars*, al igual que los derechos de votación. En las estaciones de lluvia, el agua se distribuye libremente. En un año seco, el agua podría asignarse sólo a las parcelas ubicadas en la sección de la cabecera y la sección media. Por lo tanto, todo el mundo recibe agua en tiempos de abundancia y de escasez en una proporción aproximada a la cantidad de *atars* que posee. Los *atars* se pueden vender a otros con permiso de la asociación de usuarios, y son heredables (ver Siy, 1982; Coward, 1979).

### ***Thulo Kulo* en Nepal**

Cuando se inició este sistema en 1928, 27 familias contribuyeron a un fondo para la construcción del canal y recibieron acciones del sistema en proporción a la cantidad invertida por cada uno. Desde entonces, el sistema ha sido ampliado varias veces mediante la venta de acciones adicionales. Presas o compuertas de medición o derivación se instalan en ubicaciones clave de manera que el agua se asigne automáticamente a cada campesino, de acuerdo al número de acciones que posee. Las tareas de supervisión y mantenimiento de rutina son distribuidas a equipos de trabajo de modo que cada uno participe proporcionalmente, pero las reparaciones de emergencia requieren inversiones en mano de obra por parte de todos los accionistas, sin importar el tamaño de su participación (ver Martin y Yoder, 1983; Martin, 1986).

### **La huerta de Valencia en España**

En 1435, ochenta y cuatro regadores que recibían servicio de dos canales interrelacionados se reunieron en el Monasterio de San Francisco, en Valencia, para elaborar y aprobar reglas formales que

especificaban quién tenía derecho al agua de esos canales, cómo se distribuiría ésta en años buenos y en años malos, y cómo se compartirían las responsabilidades de mantenimiento. La moderna huerta de Valencia, compuesta por estos dos canales más seis adicionales, ahora da servicio a cerca de 16.000 hectáreas de tierras y a 15.000 campesinos. El derecho al agua se hereda con la tierra misma y no puede comprarse o venderse independientemente de la tierra. Los derechos al agua son proporcionales a la cantidad de tierra que se posee, al igual que las obligaciones de contribuir con el costo de las actividades de supervisión y mantenimiento (ver Maass y Anderson, 1986; E. Ostrom, 1990).

Estos tres tipos de sistemas son bastante diferentes unos de otros. Las *zanjeras* son mecanismos institucionales para trabajadores que no poseen tierras que les permiten adquirir derechos de usufructo sobre la tierra y el agua y hasta podrían denominarse sistemas comunales. El sistema *Thulo Kulo* se aproxima en la mayor medida posible dentro de un sistema de riego a la meta de asignar derechos de propiedad privados y separables al agua. Por siglos, la huerta de Valencia ha mantenido derechos al agua y a la tierra que prohíben la separación de los derechos al agua de la tierra a la que sirven. El sistema valenciano difiere de los otros dos sistemas, el “comunal” y el de “propiedad privada”, debido a que los derechos al agua están fuertemente ligados a la propiedad privada de la tierra. Subyacente a estas diferencias, sin embargo, se encuentra el principio de diseño básico que señala que los costos de construcción, operación y mantenimiento de estos sistemas deben ser aproximadamente proporcionales a los beneficios que obtienen los regadores.

Es importante tener estas diferencias en mente al discutir la aplicación de los principios de diseño. Los términos como “privatización” podrían enmascarar importantes principios subyacentes en vez de facilitar guías útiles para la reforma. La estricta privatización de los derechos al agua no es una opción factible dentro del marco institucional amplio de muchos países. En cambio, sí es posible autorizar a los suministradores y usuarios de agua de riego a diseñar su propio sistema—los Principios de Diseño Tercero y Séptimo combinados. Si se permite a los participantes crear sus propias reglas y se les estimula a aprender acerca de la forma en que otros han superado difíciles problemas de diseño, podríamos esperar que aquéllos, así motivados, encuentren soluciones a sus propios problemas institucionales. La proporción de sistemas

autoorganizados que han tenido éxito puede aumentarse si los gobiernos centrales invierten en instalaciones institucionales de tipo general que amplíen las capacidades de los que intervienen directamente para aprender nuevas formas de gobernar y administrar sus sistemas, crear reglas exigibles y castigar el comportamiento contrario a estas reglas.

## Notas

1. La metodología utilizada para derivar estos principios de diseño está contenida en E. Ostrom (1990), al igual que la derivación original de los mismos. El trabajo anterior de Coward, Chambers, V. Ostrom, Uphoff y Wade ejerció gran influencia en mis ideas sobre este tema.

2. Ciriacy-Wantrup y Bishop (1975) mencionan los linderos como la única característica que define a las instituciones de "propiedad común", en contraste con las instituciones de "libre acceso". Algunas veces queda implícito que esto es todo lo que se necesita para conseguir una regulación exitosa. Colocar este atributo como uno entre ocho, y no como atributo único, sitúa su importancia en una perspectiva más realista.

3. Walter Coward (1979) identificó este principio de diseño como la característica más importante para el éxito de los sistemas de riego que él había examinado. El mismo fue también identificado por Mancur Olson (1969) como un principio muy general—llamado equivalencia fiscal—de cualquier institución pública que quisiera lograr un uso eficiente de sus recursos.

4. Algunas veces se argumenta que las reglas que definen la propiedad común no necesitan estar tan completamente especificadas y detalladas como las que definen la propiedad privada. Por ejemplo, Runge (1986: 33-34) argumenta de la siguiente manera:

Si la propiedad común—el derecho individual de uso conjunto—es la norma, deben consignar y definirse un número comparativamente menor de reclamos. Podría también dar como resultado una menor claridad en la asignación de los derechos (por lo menos según las normas de Occidente). Sin embargo, esto se equilibra con una reducción de los costos sociales de la asignación y la definición.

Esto sólo es cierto si uno quiere decir que los costos de determinar los linderos físicos para uso individual se eliminan y que sólo deben determinarse los límites de la fuente misma. No es cierto en relación con las reglas detalladas que se requieren para controlar la forma en que los propietarios comunes deben asignar y proporcionar el recurso.

5. En los sistemas de riego que son propiedad del gobierno y manejados por dependencias del mismo, la dependencia también podría suministrar el tipo de supervisión y castigo que Levi tiene en mente. Robert Wade (1987) tiene un punto de vista similar en cuanto al deseo de muchos regadores de obedecer ciertas reglas razonables, si antes reciben la seguridad de que otros también lo harán y de que los que no obedezcan recibirán un castigo.

En muchas situaciones, los regadores individuales no se atreven a romper las reglas de agua *si* tienen confianza en que los demás tampoco lo harán y *si* están seguros de que recibirán tanta agua como en justicia les corresponde (aún cuando no sea tanta como ellos desearían). Parecen sentirse menos inclinados al fraude cuando confían en que, al no hacerlo, no serán los "tontos". Cuando las personas se sienten motivadas por un cálculo al estilo de "yo no lo haré si tú no lo haces", entonces una institución (como un departamento de riego) que les asegura de que estas expectativas están justificadas puede promover el cumplimiento voluntario de las reglas. (Wade, 1987: 178; énfasis del autor).

6. En algunos sistemas, los vigilantes reciben una parte de la cosecha al final del año. Con este tipo de pago, los ingresos de los propios vigilantes dependen de su capacidad para mantener al nivel más elevado posible la confianza en el sistema, a fin de que los campesinos que reciben el servicio puedan producir lo más posible.

7. Ver Maass y Anderson (1986), Siy (1982) y Pradhan (1989a, 1989b) para descripciones de sistemas de riego más grandes y más complejos que recurren a arreglos institucionales concatenados.

La autora utiliza el término *nested* para describir estos arreglos institucionales y que se puede traducir literalmente como "anidados". Sin embargo, por razones de mayor claridad lo hemos traducido por "concatenado" (nota sobre la traducción).