NACIONES UNIDAS

E/CEPAL/L.150

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL AGUA

MAR DEL PLATA (ARGENTINA), 14 A 25 DE MARZO DE 1977

E/Conf.70/A.18
Febrero 1977
ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLES

AGUA, DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE EN AMERICA LATINA

(Resumen)

NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL

LIMITADO

E/CEPAL/L.150
7 de marzo de 1977

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLES

C E P A L

Comisión Económica para América Latina

AGUA, DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE EN AMERICA LATINA

(Resumen) */

*/ Este documento es un resumen del estudio "Agua, Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina" (E/CEPAL/L.148).

77-3-487

INDICE

/INTRODUCCION

INTRODUCCION

Este informe se dirige a las personas que en el sector gubernamental se ocupan de la planificación y del aprovechamiento del agua, y a los profesionales dedicados a actividades afines educacionales, de capacitación en el servicio y de investigación. Presenta i) una síntesis de los principales hallazgos de una investigación regional latinoamericana cuyo objetivo es contribuir a mejorar la planificación y el aprovechamiento de los recursos hídricos, tomando especialmente en cuenta la necesidad de conciliar las exigencias de un desarrollo económico acelerado y las de la protección del medio ambiente; y ii) algunas sugerencias para la acción futura. El proyecto fue encargado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y es coauspiciado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Fue realizado por la CEPAL, en colaboración con varios consultores nacionales y organismos especializados de las Naciones Unidas, durante el período comprendido entre septiembre de 1975 y diciembre de 1976.1/

La investigación examina las transformaciones en las relaciones entre el uso del agua, la aceleración del desarrollo económico y las alteraciones concomitantes en el medio ambiente latinoamericano. Desde esa perspectiva histórica apareció claramente la necesidad de centrar el análisis de las situaciones más representativas en cuanto al carácter de la intervención en los ecosistemas acuáticos; las exigencias planteadas por las actividades de desarrollo sobre el recurso agua; la importancia de los recursos humanos y de capital necesarios para satisfacerlas; la complejidad relativa de los sistemas de planificación y de administración utilizados; y la magnitud y permanencia de las alteraciones en el medio ambiente.

Sobre la base de estos criterios se eligieron para ser estudiados nueve casos de uso intensivo del agua entre las zonas ecológicas más importantes de América Latina. (Véase el cuadro 1.) Estos fueron objeto de estudios anteriores en los que se reflejaba el pensamiento

---

1/ Véase la lista completa de los informes en el Anexo.

/Cuadro 1

Cuadro 1

CARACTERISTICAS DE LOS CASOS DE MANEJO DE AGUA[a]

	Sistemas hídricos principalmente utilizados por complejos urbanos				Sistemas hídricos utilizados a través de obras de regulación				
	Bahía de Guanabara (Brasil)	Río Bogotá (Colombia)	Río Maipo (Chile)	Río Paulo (Brasil)	La Chontalpa (México)	San Lorenzo (Perú)	Guri (Venezuela)	Río Aconcagua (Chile)	Caño Mánamo (Venezuela)
Sistema hídrico									
Río-canal		X	X	X	X	X	X	X	X
Lago-embalse				X					
Bahía-estuario	X								
Tipo de río									
De tipo estuario	X		X			X		X	
De tipo delta					X		X		X
Afluente		X		X					
Clima									
Arido y templado			X					X	
Arido tropical						X			
Húmedo templado		X							
Húmedo tropical	X			X	X		X		X
Uso principal del agua									
Transporte de desechos	X	X	X	X				X	
Riego			X				X		X
Hidroelectricidad		X		X	X		X		
Prevención de crecidas y avenamiento					X				X
Recreación	X			X					
Principal aspecto relacionado con el medio ambiente									
En el nacimiento de los ríos - erosión							X		
En el curso de los ríos - contaminación	X	X	X	X				X	
- cambio en el ecosistema					X	X		X	X

a/ Véanse las fuentes de la información en el anexo A. La ubicación figura en el mapa 1.

/de los

de los organismos de investigación y administración de los recursos hídricos interesados en las dimensiones ambientales. Los casos ilustran cambios en el ecosistema acuático que emanan de la incorporación de nuevos recursos, la explotación más intensiva de los ya incorporados, la producción de energía hidroeléctrica, y la expansión de grandes complejos urbano-industriales. Este análisis se centró en las tecnologías utilizadas para modificar los ecosistemas acuáticos en el medio rural y urbano, en las alteraciones ambientales asociadas directa o indirectamente con estas modificaciones y los sistemas de planificación y administración empleados en el manejo del agua.

Sobre la base de las conclusiones de los casos estudiados y de los antecedentes disponibles de otras experiencias en los países de la región, se identificaron algunos aspectos comunes que sugieren proposiciones generales aplicables en la región en materia de: criterios analíticos, diseño, evaluación de proyectos; la capacitación profesional y la organización de los sistemas de manejo del agua. Esas proposiciones, más que soluciones, constituyen lineamientos u orientaciones susceptibles de facilitar la definición y la elaboración de soluciones alternativas que permitan al hombre utilizar el agua en forma eficaz y completa en un medio ambiente transformado pero no degradado.

Algunos elementos del estudio figuran en la sección 1 que da una visión general del agua, el desarrollo y el medio ambiente en América Latina.

La sección 2 incluye las conclusiones y los temas principales relativos al medio ambiente, los obstáculos y las posibilidades de perfeccionar la planificación y el manejo de los recursos hídricos mediante la incorporación de los aspectos ambientales, y la sección 3 versa sobre algunas acciones futuras para el mejoramiento del manejo del agua a través de la introducción de los aspectos ambientales.

1. El agua, el desarrollo y las relaciones ambientales en América Latina

En general, América Latina es una región húmeda. La precipitación promedio asciende a 1 500 mm, es superior en un 60% al promedio mundial; la escorrentía media anual, de 370 000 m^3 por segundo, representa un 30% del total mundial. Dichos promedios ocultan algunas diferencias muy considerables. La región en su conjunto muestra enormes variaciones en las precipitaciones que varían por ejemplo de 1 mm en Arica, Chile (promedio de largo plazo) a casi 8 000 mm en Quibdó, Colombia. Las precipitaciones son el elemento más importante del clima.

Las alteraciones estacionales y anuales en la cantidad de agua de lluvia se traducen en grandes variaciones en los caudales y en un complejo comportamiento en las grandes cuencas. Sólo las cuencas superiores de los ríos andinos, al sur del paralelo 28, reciben una cantidad considerable de agua proveniente de glaciales y deshielos.

Los sistemas fluviales latinoamericanos pueden dividirse en tres grupos principales: los grandes sistemas que fluyen hacia el Atlántico, las corrientes cortas y rápidas hacia el Pacífico y las corrientes irregulares de las cuencas endorreicas. A pesar de sus altos niveles de precipitación, las islas del Caribe carecen de ríos caudalosos, y la mayor parte de los ríos son de origen únicamente pluvial.

La escorrentía refleja una importante concentración geográfica. Los tres sistemas fluviales más grandes de la región son el Amazonas, el Orinoco y el Plata. Con todo, esa concentración no refleja el uso actual o potencial del agua para satisfacer las necesidades del hombre. Por ejemplo, la pendiente y la disponibilidad de terrenos llanos en las zonas adyacentes a los ríos influyen además del caudal, en el grado de utilización del agua para la generación de energía hidroeléctrica o el riego respectivamente. De los tres grandes sistemas fluviales, sólo en la cuenca del río La Plata han existido condiciones adecuadas para el uso extensivo del agua. En cambio, en las otras

/dos cuencas

dos cuencas los grandes caudales y variaciones de los mismos han tendido a obstaculizar más bien que a facilitar el desarrollo. En América Latina la población y la actividad económica se concentran en regiones con precipitaciones inferiores a 1 600 mm anuales. Sólo una ciudad de más de 1 millón de habitantes en 1975 se encontraba fuera de esas regiones. Por lo tanto, la mayor presión se ejerce sobre los recursos hídricos de las cuencas de los ríos pequeños y medianos de las zonas de precipitaciones menores que por regla general experimentan las mayores variaciones estacionales y anuales de los caudales. Estas presiones se reflejan en el marcado aumento de los proyectos para el traslado de agua entre cuencas iniciados en los últimos 20 años. Las regiones metropolitanas latinoamericanas muestran una característica común en cuanto al uso del agua: la mayor demanda para el abastecimiento doméstico, municipal e industrial. Esto ha hecho necesario aprovechar fuentes de agua cada vez más distantes y ha llevado a la disminución de los niveles de agua subterránea y a considerables demoras en el abastecimiento público. No sorprende que sea el consumidor particular el que más se ha perjudicado con esta situación; a pesar de los avances de los años recién pasados, una proporción considerable de la población de las grandes zonas metropolitanas sigue sin tener abastecimiento regular de agua potable en sus domicilios.

De la expansión de la demanda de agua para uso doméstico y para uso industrial se desprende un aumento de descargas de desechos en el agua, tanto en cuanto a volumen cómo al grado de concentración de los elementos contaminantes. Este aumento en la descarga de desechos no ha sido acompañado por mayores instalaciones de tratamiento del agua. La consecuencia evidente de esta situación es la contaminación de las vías fluviales, característica de todas las regiones metropolitanas de América Latina. Incluso en aquellos casos en que la descarga de desechos va directamente al mar, se produce contaminación local en todos los centros urbanos de más de 100 000 habitantes. Los centros metropolitanos inciden en los recursos hídricos principalmente a través de la demanda de abastecimiento de agua y el volumen

/de residuos

de residuos eliminados. No son éstas sus únicas repercusiones, sin embargo, dichas grandes concentraciones de población y de actividad industrial crean demanda de avenamiento de zonas pantanosas, de protección contra las crecidas para las zonas edificadas, de aumento del escurrimiento de terrenos urbanizados y otros cambios similares del régimen hidrológico.

Pese a las exigencias a que han sido sometidos los ecosistemas acuáticos y afines en América Latina, éstos parecen haber mostrado bastante flexibilidad para absorber los efectos de la intervención del hombre.

El uso del agua en la región está muy disperso en el espacio y se concentra sólo en algunas zonas. (Véase el mapa 1.) Si bien se dispone de reducidas informaciones sobre los usos del agua en la región, pueden usarse dos indicadores subrogantes - el volumen del agua en los embalses como indicación de interferencia en el régimen de caudales, y la población urbana como indicador del uso del agua para el transporte de residuos industriales y domésticos. En el gráfico 1 se representa la intensificación acelerada en el uso del agua, usando el volumen del embalse como indicador. A partir del decenio de 1950 se observa un marcado aumento como consecuencia en gran medida de la expansión dinámica urbana e industrial. Entre 1903 y 1973 la capacidad de los embalses aumentó mil veces, y las dos terceras partes se construyeron en los últimos 15 años del período. La construcción de presas en 1972 duplicó la capacidad de ese año. El mayor incremento, que refleja las enormes demandas de energía del desarrollo, se observa en los proyectos para la generación de energía hidroeléctrica en construcción en 1972 que cuadruplicarán la capacidad de los embalses destinados a ese fin. (Véase el cuadro 2.) Por efecto de estos cambios en relación con las necesidades de agua, conjuntamente con la evolución de la tecnología de la construcción y la transmisión de energía eléctrica han debido construirse estructuras cada vez más grandes. Antes de 1970 la capacidad media de los embalses era inferior a 100 millones de m^3, en tanto que la de los embalses construidos en los diez años comprendidos entre 1963 y 1972 fue de 460 millones de m^3 y la de los que se encontraban en construcción en 1975

/Mapa 1

Mapa I

AMERICA LATINA Y EL CARIBE

GRADO DE UTILIZACION DE LOS RIOS Y UBICACION DE LOS ESTUDIOS DE CASOS

El hecho de que en este mapa figuren determinadas fronteras no significa que sean sancionadas ni aceptadas por las Naciones Unidas.

LEYENDA

Límite de país

Capital de país

GRADO DE UTILIZACION DE LOS RIOS

I

II

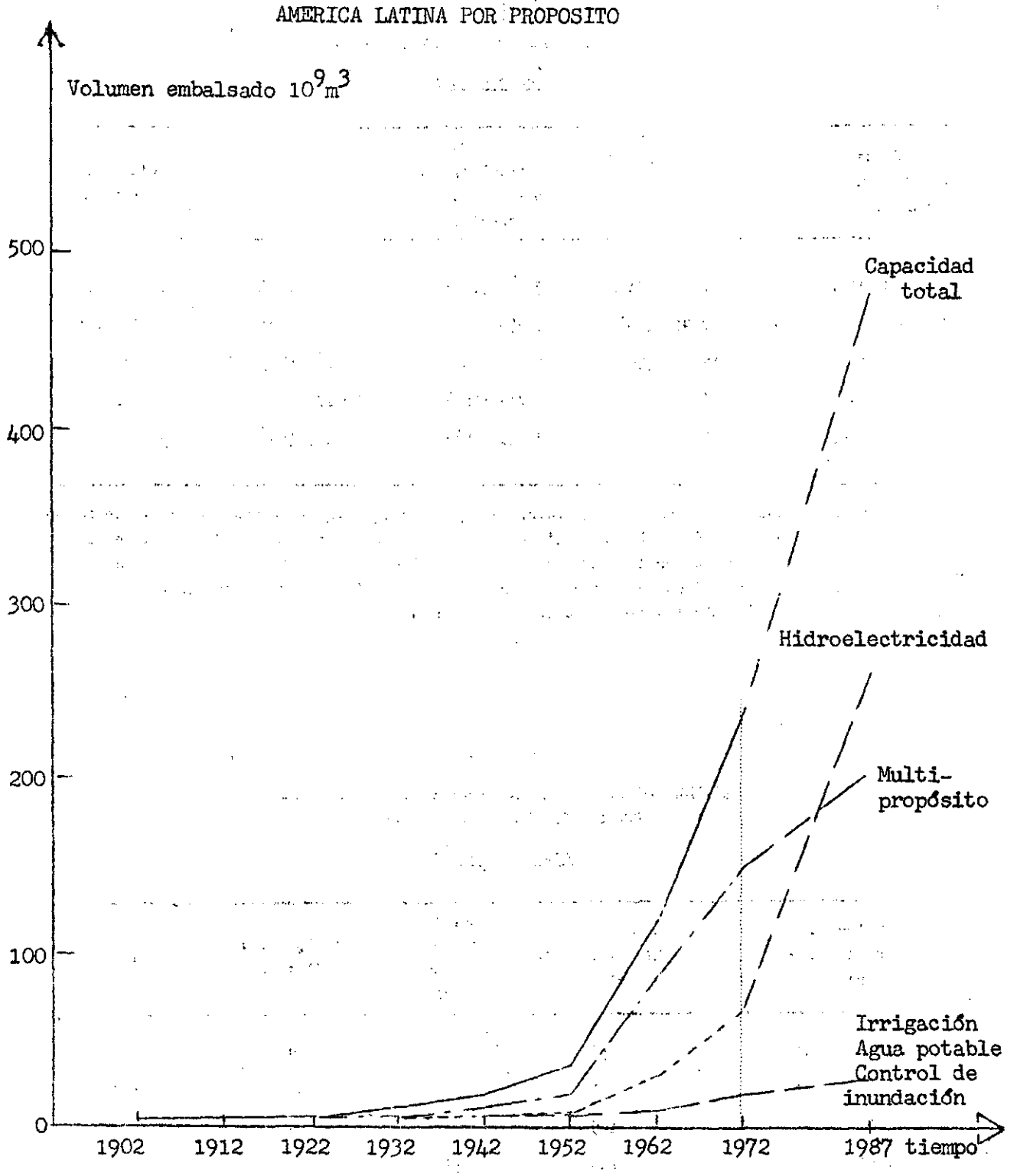
III

IV

Ubicación de los casos

Gráfico 1

VOLUMEN TOTAL ACUMULADO EN LOS EMBALSES DE AMERICA LATINA POR PROPOSITO



La línea discontinua gruesa indica la capacidad de los embalses en construcción y se supone que el período de puesta en marcha sería alrededor de 1987.

Fuente: En base a información de la "Intenational Commission on large Dams", World Register of Dams, 1973.

/Cuadro 2

Cuadro 2

CAPACIDAD DE LOS EMBALSES POR PERIODO DE PUESTA EN MARCHA

(Millones de m^3)

Período de puesta en marcha	De un objetivo hidro-electricidad	Riego, Agua potable, prevención de crecidas	De múltiples objetivos	Total para el período
Antes de 1942	2 254 (41)a/	3 386 (111)	9 531 (39)	15 171 (191)
1943 - 1952	8 420 (30)	2 958 (56)	9 746 (23)	21 124 (103)
1953 - 1962	15 376 (56)	3 531 (108)	64 679 (49)	83 586 (213)
1963 - 1972	46 890 (42)	9 714 (183)	70 176 (52)	126 780 (277)
En construcción	191 626 (24)	7 428 (48)	37 159 (23)	236 213 (95)

Fuente: International Commission on large Dams, World Register of Dams, Paris, Francia. Se incluyen las presas de más de 15 m. de altura, y aquellas que tienen entre 10 y 15 m. de altura si la longitud de su coronamiento es superior a 500 m., su capacidad es de 1 millón de m^3 o más o si la capacidad de descarga de crecidas es superior a 2000 m^3/segundo.

a/ Los números en paréntesis indican el número de embalses.

Cuadro 3

AMERICA LATINA: CAPACIDAD PROMEDIO DE LOS EMBALSES POR PERIODO DE PUESTA EN MARCHA

(Millones de m^3)

Período de puesta en marcha	De un objetivo hidro-electricidad	Riego, agua potable, prevención de crecidas	De objetivos múltiples	Total
Antes de 1942	55	31	244	79
1943 - 1952	281	59	424	205
1953 - 1962	275	33	1 320	392
1963 - 1972	1 116	53	1 350	458
En construcción	7 984	155	1 616	2 486

Fuente: Ibid.

/era cinco

era cinco veces mayor. Este aumento puede atribuirse principalmente a los enormes proyectos de generación de energía hidroeléctrica que se encuentran en marcha. (Véase el cuadro 3.) La escala de las actividades indica la intensidad de la intervención en los sistemas acuáticos y afines.

La cuenca del río La Plata representa el 25% de la capacidad total de almacenamiento regional; otras cuencas importantes son las del Orinoco, 9%; la del Río Negro (Argentina), 8%; la del San Francisco (Brasil), 8% y la de los ríos de la costa del Golfo de México, 8%.

En las grandes zonas metropolitanas (véase el cuadro 4), las situaciones de abastecimiento de agua y de descarga de desechos son muy diferentes en cuanto a detalles. Sin embargo, si la ubicación del aumento de la población y de la actividad industrial mantiene su actual tendencia, la demanda de abastecimiento de agua y el volumen de descarga de desechos en cada metrópolis se triplicará por lo menos a fines del siglo. Como ya se indicó, apenas se ha tocado el tema del tratamiento de los residuos. En general las ampliaciones del abastecimiento de agua y del alcantarillado se encuentran en proyecto más bien que en construcción, lo que refleja la baja prioridad que se les asigna, por ejemplo en relación con las instalaciones para la generación de energía hidroeléctrica. Puede apreciarse que el horizonte temporal es más amplio por el hecho de que en 1972 el incremento proyectado de la capacidad embalsada para el suministro de agua en las zonas urbanas era cinco veces la capacidad en construcción; la capacidad en construcción para el suministro de agua para otros usos era el doble de la proyectada.

El panorama en América Latina muestra que está aumentando la intensidad del uso del agua en todos sus aspectos, lo cual influye tanto en la calidad como en la cantidad. Además de que la cantidad de agua que habrá que regular o desviar y el volumen de residuos vaciados en los cuerpos de agua por lo menos se duplicará en los próximos 20 a 30 años, se espera también que aumente el costo unitario de las estructuras. Ya se han aprovechado los emplazamientos mejor situados para construir presas. Será necesario recurrir crecientemente a

/Cuadro 4

Cuadro 4

ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL USO DEL AGUA EN NUEVE CIUDADES DE AMERICA LATINA, 1975

	Población (miles) (1)		Agua potable (2)	Alcantarillado	Cuerpo receptor - Nombre	Caudales (m^3/ seg.)	Descarga de agua servida estimada (m^3/seg.)
	1975	2000	Cobertura (porcentaje)	cobertura (porcentaje) (3)		Medio/ anual	
México	10 942	31 616	79	84	R. Tula y R. Lerma/R. Panuco	3 350	54
São Paulo	9 965	26 045	55	33	R. Tiete y Lago Billings	87	22
Buenos Aires	9 332	13 978	88	52	R. de la Plata y afluentes	20 425	96
Santiago	3 063	5 119	78	47	R. Mapocho, Zanjón de la Aguada	16	14
Caracas	2 873	5 963	85	56	R. Guaire y R. Tuy	28	11
Medellín	1 477	3 743	84	79	R. Medellín	30	6
Córdoba	891	1 338	65	-	R. Primero	9	4
Barranquilla	795	1 808	68	55	R. Magdalena	6 871	1
San José	471	1 143	95	-	R. Grande de Tárcoles	101	3

Fuente: United Nations Population Division, Nueva York, Trends and prospects in the populations of agglomerations; 1950-2000 as assessed in 1973-1975; Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales; estimaciones de CEPAL sobre la base de estadísticas oficiales de los países, varios años recientes.

/complejos traslados

complejos traslados entre cuencas, y hay motivos para creer que los costos unitarios aumentarán por efecto de la creciente incompatibilidad entre los usos múltiples y los complejos arreglos técnicos y administrativos necesarios para resolverlos. Las inversiones totales en proyectos relacionados con el agua en el período 1975-2000 (abastecimiento de agua, alcantarillado, tratamiento de desechos, riego, prevención de crecidas y generación de energía hidroeléctrica - excluida la transmisión) se estima en alrededor de 150 mil millones de dólares (1975). Cabe esperar que el creciente uso del agua y la escala de los proyectos tengan importantes repercusiones ecológicas. El cambio es de índole permanente, y los efectos negativos sobre el ambiente se manifiestan frecuentemente a corto plazo, en tanto que los efectos positivos no se manifiestan sin enormes demoras.

¿Por qué el agua ha llegado a ser crítica para el desarrollo latinoamericano? En general puede decirse que es necesario planificar sistemáticamente el uso del recurso hídrico porque: los recursos son muy extensivos (especialmente los que actualmente se aprovechan poco); las proyecciones de la demanda son impresionantes; la combinación del aumento de la población, el suministro de servicios de agua urbanos y los crecientes costos le impondrán exigencias formidables a los presupuestos nacionales, y cabe esperar consecuencias negativas potenciales para el medio ambiente a medida que se aproveche la capacidad actualmente subutilizada (capacidad de absorción de residuos, recreación, eficiencia de riego, etc.). Además, cuando se considera la nueva escala de intervención propuesta, que puede apartarse bastante de las tendencias históricas y proyectadas, la región se encuentra en una situación crítica en lo que toca a las decisiones respecto de las intervenciones actuales y futuras.

La magnitud de las estructuras de regulación del agua que se encuentran en construcción o que se proyecta construir sugieren que es necesario ocuparse de inmediato de las cuestiones ambientales de largo plazo. Como se encuentra en marcha un vasto programa de construcciones, parece oportuno y factible actuar con la mayor rapidez

/posible para

posible para considerar las acciones que tiendan a la protección ambiental. En la esfera de los residuos parece haber mayor margen. Sólo en algunas ciudades se le da alta prioridad a la iniciación de las acciones de inmediato. Sin embargo, al acelerarse la concentración de la población y la actividad industrial aumenta enormemente el crecimiento de los desechos vaciados. Considerando las exigencias para satisfacer las metas de abastecimiento urbano de agua y de eliminación de aguas servidas hay posibilidades de que aumente muchísimo la diferencia entre el vaciado de desechos y la capacidad de los cuerpos de agua para absorber esa descarga manteniendo normas aceptables de calidad del agua que permitan usarla sin peligro para la salud del ser humano o para otros fines. Esta situación parecería exigir que se hiciera próximamente una evaluación sistemática para que la región pueda perfeccionar el manejo del agua y las tecnologías que le permitan no tener que hacer las inversiones masivas que parecen ser imprescindibles en los países más industrializados. Por ejemplo, las proyecciones para los Estados Unidos en el período 1960-2000 indican que las inversiones relacionadas con el tratamiento del agua excederán las destinadas a la regulación en un factor igual a siete. Se estima que la inversión total para mantener la calidad del agua varía de 50 a 100 mil millones de dólares.2/

América Latina no se ha percatado aún que se está transformando gradualmente en una sociedad basada en la existencia de represas y que el manejo del agua ya no es una cuestión concreta que puede ser tratada aisladamente por organismos especiales o por comisiones especializadas de riego o electricidad. Por la escala de las inversiones, las posibles incompatibilidades en el uso, y las repercusiones sobre el ambiente de las intervenciones previstas de ahora en adelante es necesario que exista un sistema de vigilancia y regulación permanente sobre la amplia gama de actividades que inciden en el uso y la calidad del agua.

2/ Véase N. Wollman y G.W. Bonen, The Outlook for Water: Quality, Quantity and National Growth, John Hopkins Press, Baltimore, 1971, p. 25.

/2. Las

2. Las cuestiones ambientales relacionadas con la administración de los recursos hídricos

El cambio en las relaciones entre el uso de los recursos hídricos, el desarrollo y el medio ambiente bosquejado en la sección 1 exige a su vez un cambio en los conceptos y criterios de planificación y manejo del agua. La cuestión fundamental consiste en cómo intensificar el uso del agua y a la vez enfrentar el mayor efecto de ese uso sobre el medio ambiente, al mismo tiempo que se satisfacen las demandas aparentemente ilimitadas de los complejos urbano-industriales en expansión.

Las informaciones obtenidas de los estudios de casos sobre el uso intensivo de los sistemas hídricos en la región se han utilizado para dilucidar estas cuestiones. Al presentar el material las cuestiones se dividieron arbitrariamente en: i) las relacionadas con el manejo de los sistemas hídricos en aquellos casos en que prácticamente todas las decisiones se subordinan a las necesidades de agua de un gran complejo industrial para fines domésticos o industriales o para transporte de residuos; y ii) a las que emanan de la creciente regulación de los sistemas fluviales especialmente en las zonas rurales para la producción y el desarrollo de los recursos afines.

a) Sistemas regidos por centros urbanos

En general los centros metropolitanos se encuentran en una situación en que el abastecimiento público de agua, el alcantarillado y los desagües son insuficientes, la descarga de aguas servidas domésticas e industriales deteriora la calidad de los recursos hídricos cerca de la zona urbana, y la mayor superficie urbana, ha tenido en muchos casos efectos nocivos sobre el régimen hidrológico. En los cuatro estudios de casos urbanos - Bogotá, Río de Janeiro, Santiago y São Paulo - el deterioro de la calidad del agua, debido fundamentalmente a la contaminación biológica se ha traducido en conflictos en el uso del agua de creciente gravedad.

/La característica

La característica principal del conflicto entre la eliminación de desechos y los otros usos del agua consiste en la limitación espacial de sus efectos. El desarrollo urbano latinoamericano es de tal naturaleza que los grandes centros metroplitanos son sociedades aisladas y autosuficientes, en gran medida separadas de las áreas que los rodean.3/ Para los recursos hídricos y su manejo, esto significa que los efectos nocivos o los costos externos del conflicto recaen casi completamente sobre el área metropolitana inmediata. Por ejemplo, la gastroenteritis en Santiago está vinculada al consumo de frutas y hortalizas cultivadas aguas abajo que se riegan con aguas contaminadas. Las playas de Río de Janeiro, Santos, Buenos Aires y Montevideo y los lagos vecinos a São Paulo y Xochimilco en México, son contaminados por la misma población urbana que las usa para esparcimiento. El conflicto entre las zonas situadas aguas arriba y las ubicadas aguas abajo se refleja apenas en estos casos. Como fenómeno general, el choque entre los intereses de unas y otras no se ha presentado aún, aunque en dichos casos se manifiestan incipientes signos de él, especialmente en el caso del abastecimiento de agua a los centros urbanos situados aguas abajo. Aunque en términos físicos los efectos externos están íntimamente vinculados con las regiones metropolitanas, en la mayoría de los casos no son tomados en cuenta en el proceso de decisiones. Los estudios de casos muestran que un solo complejo urbano capta para sí todos los beneficios y costos o consecuencias de las decisiones relativas al manejo urbano del agua. Esta situación, sin embargo, no se refleja en la comprensión administrativa de estas dificultades ni en la respectiva respuesta a ellas del sistema de manejo. La demanda urbana de agua ya no es una entre muchas en la cercanía de los grandes centros metropolitanos que está monopolizando el recurso y los usuarios no urbanos sólo pueden aprovechar lo que queda una vez que la ciudad se satisface.

3/ Rubén D. Utria, Hacia un enfoque más integrado de los problemas y las políticas de desarrollo regional en América Latina, Siglo XXI, México, 1974, pp. 301-320.

/Estos conflictos

Estos conflictos materiales en cuanto al uso del agua no son el único aspecto de las consecuencias ambientales del manejo del agua considerado en los grandes aglomerados urbanos de la región. Se ha dicho frecuentemente que los mayores problemas de la calidad del medio ambiente en la región, no consisten en la relación entre el hombre y su medio ambiente físico, sino en el medio ambiente social creado por los asentamientos humanos.

Alrededor de la quinta parte de la población urbana de América Latina no cuenta con agua potable y 60% no está conectada al servicio de alcantarillado. Naturalmente, los sectores más pobres de la población son los que carecen de servicios, y este déficit forma parte del síndrome total de la pobreza. Implícitamente al menos, existe un conflicto entre la asignación de recursos para extender y mejorar las redes de suministro de agua y de alcantarillado y el tratamiento de las descargas residuales de los sistemas públicos, el control del vaciamiento de residuos industriales en cuerpos de agua o la vigilancia, análisis y control de los efectos de la expansión urbana sobre el régimen hidrológico.

Se necesitan inversiones masivas para rectificar estas deficiencias. Se ha estimado que pare abastecer de agua y dotar de alcantarillado al 70-80% de la población urbana habría que efectuar inversiones por valor de 7 a 10 mil millones de dólares entre 1974 y 1980.4/ En cambio, informaciones relativas a São Paulo y Bogotá sugieren que las inversiones convencionales necesarias para el tratamiento de las aguas servidas ascenderían sólo a alrededor del 5% de esa cifra, y por lo tanto significan una competencia muy reducida en relación con otras inversiones para los fondos públicos. Es más probable que se susciten conflictos entre prioridades de los servicios de agua y las otorgadas a otras inversiones en infraestructura social. En los casos estudiados no se justifican en realidad los temores comunes acerca del alto costo de la protección de la calidad del medio ambiente. La baja en la calidad de los

4/ Ten Year Health Plan for the Americas, PAHO, Washington, D.C., 1973, p. 50.

/recursos hídricos

recursos hídricos tiende a hacer más pesada la carga que constituye la falta de servicios urbanos. Desde el punto de vista de la equidad, sin embargo, el conflicto no consiste en asignar recursos al tratamiento de desechos o bien a la extensión de los servicios básicos, sino más bien debe plantearse como una necesidad de adaptar todo el sistema social, de modo que puedan repartirse igualitariamente los costos de las deseconomías producidas por la expansión urbana y el crecimiento industrial. Esto podría sugerir que es necesario reconsiderar la tesis según la cual la calidad del medio ambiente es una preocupación de los ricos.

La conciencia de la naturaleza del problema de la expansión de los centros metropolitanos es en sí misma un tema fundamental para los que manejan el agua. Los cambios de escala o de magnitud del uso del agua, que marchan a la par con el desarrollo, y los consiguientes efectos sobre el medio ambiente, constituyen un aspecto particular del efecto general de cambios de escala en los problemas de efectividad institucional.

Las deficiencias en el manejo se manifiestan a través de deficiencias físicas y servicios sociales inadecuados.5/ En el manejo del agua en zonas urbanas, incluso cuando el sistema contiene todos los mecanismos administrativos básicos, como en los cuatro casos considerados en este documento, se plantea el problema de ajustar los límites jurisdiccionales a los físicos. Más que una ineficiencia del sistema institucional, la superposición de límites institucionales en el manejo de la parte superior del valle del Maipo parece reflejar una falta de conocimiento de cómo ha cambiado la situación relacionada con el manejo del agua. En cambio, en Bogotá la falta de coincidencia entre límites físicos y límites institucionales, y en particular la relativa autonomía de la ciudad frente al organismo regional perjudica

5/ Ligia Herrera y Waldomiro Pecht, Crecimiento Urbano de América Latina, CELADE, Santiago, 1976, p. 79.

/evidentemente al

evidentemente al procesos decisorio.6/ En el Brasil se ha avanzado mucho en el conocimiento de la naturaleza de las cuestiones relacionadas con el manejo urbano del agua y la necesidad de ajustar los límites institucionales a los físicos a través del plan nacional de saneamiento.7/ Esto ha contribuido a que se consideren los aspectos del uso del agua relacionados con el medio ambiente en São Paulo y en Río de Janeiro.

b) Sistemas regidos por estructuras de regulación en zonas rurales de producción y desarrollo de recursos afines

En las zonas rurales la preocupación por el medio ambiente se origina en la incertidumbre que surge cuando se alteran los regímenes de caudal para fines de desarrollo, incertidumbre que luego se refleja en el funcionamiento de los sistemas naturales o socioeconómicos. Un conjunto de temas de interés se relaciona con las propiedades de los regímenes de agua y los ecosistemas conexos, es decir, las relaciones entre el suelo, el agua, la flora y la fauna. Las manifestaciones físicas y químicas son quizás las que se identifican más fácilmente: la salinización del suelo y del agua; la oxidación, la acidificación, la formación de capas concrecionadas y de toxicidad en los suelos; las crecidas; la erosión y el transporte y depósito de los sedimentos. Los problemas biológicos incluyen el equilibrio de los nutrientes del suelo y del agua que influyen en la flora y fauna acuáticas; los peligros que amenaza el banco de genes bióticos y la relación entre los predatores y las enfermedades que afectan a los seres humanos, animales y plantas.

El segundo conjunto de temas de interés se relaciona con el comportamiento y los valores del sistema sociocultural que pueden manifestarse en los factores estéticos, el estado de nutrición, la seguridad respecto de los peligros físicos, las necesidades para la subsistencia o la situación económica; la relación entre el control

6/ Corporación Autónoma Regional de la Sabana de Bogotá y los Valles de Ubatá y Chiquinquirá (CAR).

7/ José Roberto de A.P. do Rego Monteiro, Water Supply at the National Level: a Permanent Solution, Oficina de Información, Banco Hipotecario Nacional, Río de Janeiro, 1972.

/del agua

del agua y la independencia de las personas, y la equidad. Otro campo en que se manifiestan los dos conjuntos de problemas antes citados son las consecuencias que podrían acarrear las migraciones inesperadas hacia una región debido al aprovechamiento de los recursos hídricos. Puede suceder que este aumento de la población origine por sí mismo problemas ambientales.

Lo más probable es que los aspectos ambientales se introduzcan en las decisiones de gestión relativas a la construcción y funcionamiento de las estructuras para regulación y desvío del agua a través de la planificación y de la evaluación y diseño de proyectos. Una cuestión fundamental se refiere a las metas nacionales e institucionales con respecto a la producción, la equidad, los horizontes temporales y el riesgo.

En los cinco casos antes analizados pueden distinguirse algunas grandes metas nacionales: empleo, equidad (reforma agraria) y mejoramiento del balance de pagos (aumento de las exportaciones) en el caso de San Lorenzo; descentralización regional, establecimiento de la soberanía territorial y consolidación de la población rural en una zona cuya población históricamente ha disminuido, como es Caño Mánamo; reducción de la presión de la población rural sobre la tierra en las regiones montañosas (transmigración), colectivización de los ejidos y aumento de las exportaciones en La Chontalpa; mayor eficiencia y producción de la agricultura de riego, aumento de las exportaciones y disminución de los precios al consumidor en el caso del Aconcagua; en Guri, gran generación de energía como base para la industrialización de todo el país y para el procesamiento de los recursos minerales en la región. El sentido fundamental de los proyecto de Guri y Caño Mánamo consiste en prestar apoyo, mediante generación de energía y alimentos respectivamente, a un polo de desarrollo regional en torno a Ciudad Guayana.

Los objetivos generales, tales como distribución del ingreso, empleo, producción y seguridad nacional, ocasionan la inversión de recursos públicos en la intensificación del uso del agua; sin embargo, los datos proporcionados por los casos en estudio sugieren que los

/objetivos específicos

objetivos específicos y el diseño del proyecto, que son los que determinan en qué medida se toman en cuenta las consideraciones ambientales, son decididos principalmente por las instituciones de ejecución. Por lo tanto, los objetivos institucionales y la capacidad para planificar y para diseñar proyectos de estas entidades son decisivos para determinar los objetivos de planificación y manejo de los respectivos sistemas hídricos.

Las experiencias de los estudios de casos hacen pensar que los programas de manejo del agua se han fundado en una visión relativamente estrecha de los objetivos y procesos mediante los cuales la regulación y el uso del agua pueden promover el desarrollo económico y social. Se han considerado objetivos supremos la producción agrícola y la generación de energía.

Para el establecimiento de objetivos tiene fundamental importancia un elemento que atañe al problema de la conservación y desarrollo de los recursos: consiste en la corriente de beneficios que se espera obtener a través del tiempo del desvío o de la regulación de los sistemas hídricos y del manejo de sus recursos conexos. Existe el problema de saber en qué medida los objetivos apuntan a una utilidad máxima de corto plazo, por una parte, y a objetivos de largo plazo, por otra. Dicho problema está bien ejemplificado en la decisión de la CVG respecto del manejo del embalse del Guri y del desarrollo forestal y agrícola de la cuenca receptora superior. En el proyecto del Guri las autoridades han impuesto una medida de conservación que prohibe aumentar la explotación de la madera y el desarrollo agrícola de la cuenca del Caroní. Al hacerlo optaron por distribuir los beneficios a través de generaciones en vez de adoptar una política de agotamiento que puede producir beneficios a corto plazo y quizás incluso mejorar la distribución del ingreso de la generación actual.

Si un objetivo atañe al bienestar de las generaciones futuras inevitablemente hay que introducir juicios de valor al adoptar la política de conservación; dicho de otro modo, no existen métodos rígidos para evaluar los horizontes temporales de largo plazo. Cuando hay que incluir el medio ambiente como variable del manejo del agua no hay otra alternativa que utilizar períodos de planificación prolongados.

/En lo

En lo que toca a la equidad, pese a que el marco general lo establece la política nacional, los administradores de los recursos hídricos no pueden sustraerse de cierta responsabilidad respecto de las consecuencias distributivas implícitas en otros sistemas de manejo optativos y hay sobradas razones para introducir expresamente tales aspectos en los objetivos.

Desde el punto de vista de quiénes se benefician y quiénes se perjudican, los casos ilustran dos clases de problemas relacionados con la equidad - los que van unidos a alguna forma de degradación del ecosistema natural y aquellos relativos a la forma en que se administra el aprovechamiento del agua y de los recursos conexos. En lo que toca a los primeros, los problemas se centran en el hecho de que no se materializan las ventajas de la redistribución para grupos que supuestamente deberían haberse beneficiado, en el caso especial en que tales grupos proceden de los estratos más pobres de la sociedad, por ejemplo, la disminución del rendimiento y el abandono de tierras marginales en el caso de San Lorenzo. Los segundos son quizá más importantes y en gran medida son el resultado de acontecimientos imprevistos del sistema social o institucional que limitan o anulan los objetivos de equidad. A manera de ejemplo pueden citarse la demora en alcanzar las metas de la reforma agraria y las dificultades para obtener servicios complementarios e insumos para la agricultura en San Lorenzo y las limitaciones impuestas en cuanto a las decisiones que pueden tomar individualmente los campesinos respecto del uso de sus tierras en La Chontalpa.

Con excepción de las normas de seguridad de las obras de ingeniería, los organismos encargados de la reglamentación y del aprovechamiento del agua en los cinco casos examinados no parecen haber considerado expresamente los riesgos y la incertidumbre. Mirando restrospectivamente puede llegarse a la conclusión de que en muchos casos las personas que elaboran los proyectos suelen ser demasiado optimistas respecto de la probabilidad de que se produzcan sucesos imprevistos que alteren el cumplimiento del proyecto y de producirse, de la capacidad técnica y administrativa de las autoridades del proyecto para aplicar medidas correctivas.

/c) La

c) La respuesta del sistema de manejo: la incorporación de aspectos ambientales

Al considerar el efecto del hombre sobre su medio ambiente sólo puede generalizarse al punto de afirmar que el aumento en el consumo total y en la productividad vinculada al mayor consumo por habitante, trae consigo mayor alteración del medio ambiente y el aumento de los efectos potencialmente negativos para el medio ambiente. Así, pues, todas las opciones entrañan tolerar el daño ambiental. De lo contrario, la sociedad debe estar dispuesta a renunciar al consumo, ya sea captando menos recursos del medio ambiente y descargando en él menos residuos, o bien asignando recursos a la protección del medio ambiente. Hay dos objetivos - el mayor consumo y la conservación del medio ambiente - que a corto plazo tienden a entrar en pugna. Al abordar estos problemas las personas encargadas de administrar el agua a menudo no han tenido presente la combinación del daño con los efectos favorables provenientes de la modificación del medio ambiente o bien han pasado por alto los aspectos no reglamentados que postergan o disminuyen la obtención de los beneficios.

A grandes rasgos, la respuesta del sistema de manejo se caracteriza por: i) el ajuste administrativo para permitir una mejor percepción de la naturaleza de los problemas y proporcionar una base para un manejo más integrado; ii) la iniciación de investigaciones acerca de la naturaleza del efecto físico de la expansión urbana y de la descarga de desechos en el ecosistema hídrico, y acerca de la variedad de efectos relacionados con la alteración del caudal y las relaciones entre agua, suelo y plantas; y iii) la introducción, sobre la base de lo anterior, de diseños de proyectos, métodos de ejecución, reglamentación, vigilancia, etc., optativos, que pueden aplicarse a sistemas relativamente más grandes.

i) Alcance y limitaciones. Las nuevas orientaciones de planificación y manejo de los recursos hídricos dependerán del interés de las instituciones que proporcionan financiamiento y de la capacidad organizativa y profesional de los organismos ejecutores para afrontar

/complejas y

complejas y dinámicas interrelaciones entre sistemas naturales, sociales e institucionales. En esta materia conviene distinguir entre las instituciones de manejo del agua y aquéllas de uso del agua. Por ejemplo, en el río Bogotá y en el Maipo y el Aconcagua, la CAR y la Dirección Nacional de Aguas son organismos de manejo y las compañías de servicios públicos, las municipalidades y las asociaciones de regantes son organismos de uso. Existe la tendencia a que dominen los organismos de los usuarios. Tal situación puede prevalecer incluso en aquellos casos en que nominalmente los proyectos se han emprendido con objetivos sociales, por ejemplo, La Chontalpa y Caño Mánamo. Unicamente en São Paulo y Río de Janeiro y en la cuenca superior del Bogotá hay pruebas de que los organismos de administración dominan los procesos decisorios.

La inclusión de cuestiones ambientales en las decisiones sobre el desarrollo y el uso del agua tiene diversos aspectos; los de planificación y manejo de los sistemas integrados más vastos parecen ser los más complejos y difíciles de abordar. Las estructuras organizativas, las jerarquías del mando, el alcance de las decisiones en los diversos niveles y las políticas de personal afectan conjuntamente la determinación de objetivos institucionales, el interés y la capacidad para planificar y diseñar proyectos y las posibilidades de integración. Además, los que deben manejar el agua operan en un medio que les impone restricciones en las cuales poco o nada pueden influir. Tales restricciones son, por ejemplo, las prioridades nacionales y regionales de desarrollo, las asignaciones presupuestarias, la tenencia de la tierra y las prácticas sobre mercedes de agua, las políticas fiscales y de precios, la población urbana y el crecimiento industrial, y el ambiente político general. Los cambios en cualquiera de estos aspectos pueden influir en el margen de decisión.

ii) Capacidad de planificación y de diseño de proyectos. Pocos países tienen planes nacionales de desarrollo, aunque varios de ellos hacen programaciones de sectores tales como energía, agricultura y transporte y en México y Venezuela, la planificación del sector hídrico ha evolucionado satisfactoriamente. Muchas veces los proyectos

/se revisan

se revisan y seleccionan en la esfera sectorial; en general, sin embargo, las normas de calidad ambiental no están suficientemente especificadas como para influir en el diseño de proyectos y en la operación de sistemas hídricos. Las posiciones "desarrollistas" y "conservacionistas" no siempre están claramente definidas. En lugares en que el problema consiste en dominar una situación en la cual todos los usos del agua y del terreno se subordinan a la demanda de una ciudad en rápida expansión, el manejo del agua no depende del diseño de proyectos aplicables a una represa, por ejemplo. Las instituciones nacionales y regionales sólo comienzan a enfrentarse a los respectivos aspectos de calidad de medio ambiente. La Fundaçao Estadual de Engenharia Sanitaria do Meio Ambiente (FEEMA) y la Companhia Estadual de Tecnologia do Saneamiento Basico (CETESB) en São Paulo constituyen ejemplos de organismos de manejo del agua que han desarrollado una fuerte capacidad de investigación y de planificación a fin de enfrentar dichos problemas a escala regional. Salvo el proyecto Guri, los casos de sistemas de regulación hídrica estudiados, no indican que haya instrucciones sobre medio ambiente impartidas por organismos de planificación que puedan considerarse limitaciones para el diseño o manejo de los proyectos.

Casi todas las instituciones relacionadas con el agua son capaces de enfrentar los aspectos del diseño, de la construcción y de la operación. También han demostrado su capacidad para reconocer las deficiencias de su acción, principalmente atribuibles a una incertidumbre inicial respecto del comportamiento de los sistemas sociales y naturales y asimismo para proyectar y adoptar las correspondientes medidas correctivas. Han tendido a optar por soluciones de ingeniería, tales como nuevas obras de regulación o desviación de agua entre cuencas en todos los casos salvo el proyecto Guri, además del tratamiento de las aguas servidas, por ser la forma más simple de dominar la situación. A pesar de su evidente capacidad administrativa y técnica, muchas instituciones no están, sin embargo, en condiciones de tener en cuenta una más amplia gama de opciones de manejo que comprendan componentes no relacionados con la ingeniería. Tales

/opciones exigirían

opciones exigirían poner más énfasis en la adaptación del manejo a la situación física y social existente: por ejemplo, la reglamentación del uso del terreno en las zonas regadas con aguas contaminadas de Santiago, como alternativa al tratamiento de las aguas servidas; o cambiar las modalidades de cultivo en La Chontalpa o Caño Mánamo, en vez de utilizar sistemas cada vez más complejos de avenamiento, riego y manejo de las capas freáticas. Consideradas superficialmente, tales alternativas pueden tener escaso atractivo económico; sin embargo, si se toma debidamente en cuenta la incertidumbre del cumplimiento de objetivos de largo plazo, pueden transformarse en opciones viables.

Los vacíos de información sobre el comportamientos de los sistemas naturales y sociales que ponen de manifiesto los casos estudiados evidencian la necesidad de una recopilación más sistemática de la información, dentro de un marco cuidadosamente diseñado para identificar las materias claves. Dada la complejidad de las cuestiones relativas al funcionamiento de los sistemas naturales, sociales e institucionales, en muchos casos puede resultar difícil demorar la acción del sistema del manejo hasta que los científicos creen y pongan a prueba una serie de hipótesis sobre comportamiento de sistemas que exigen reunir gran cantidad de información. Sin embargo, sin investigación y retroalimentación a través de una continuada vigilancia y evaluación, la experiencia continuará siendo fragmentaria, la acción no llevará a comprender mejor las relaciones consideradas críticas, y la información obtenida seguirá manteniéndose en los archivos de las instituciones de manejo del agua.

Una "visión amplia sobre la base de sistemas" parece ser prácticamente indispensable para que los problemas hídricos de manejo del medio ambiente sean abordados efectiva y coordinadamente con el concurso de las diversas disciplinas necesarias. Tal criterio exige que planificadores y ejecutores entren en relación con los equipos de investigación. Para señalar los problemas claves, y debido a la complejidad del tema, los encargados de la investigación y la evaluación deben hacer esfuerzos máximos para aprovechar la experiencia operativa.

/iii) Hacia

iii) Hacia una mejor integración. La experiencia de los casos estudiados parece sugerir, ante todo, que deben extenderse los límites geográficos de los organismos de manejo, a fin de abarcar la cuenca receptora superior y los intereses afectados aguas abajo por las obras de regulación o por la contaminación del agua. En segundo lugar, debe ampliarse el ámbito funcional de las actividades, las cuales deberían incluir no sólo la construcción y el manejo de obras de ingeniería, sino también los factores socioeconómicos y de los ecosistemas naturales. En tercer lugar, es necesario lograr mayor control sobre el uso del ecosistema, a fin de evitar un deterioro ambiental innecesario. Algunas de las condiciones básicas de una operación efectiva parecen ser: cierto grado de descentralización de las decisiones públicas, mayor participación en las decisiones de aquellos a quienes más afecta el desarrollo del agua, y la coordinación de los grupos privados interesados y de los organismos públicos correspondientes.

Varios casos revelan una visión limitada de los objetivos y del "sistema" hídrico que debe manejarse como consecuencia de lo cual no tienen presentes los posibles efectos ambientales. La parcelación de los esfuerzos, tanto de investigación como de ejecución ha constituido en varias ocasiones un grave inconveniente para la solución de cuestiones ambientales. En vista de que es necesario tener una visión amplia del sistema que se manejará, deberán intervenir diversas instituciones. Puede resultar favorable el hecho de que numerosos organismos públicos y privados estén dedicados a actividades de intensificación del uso del agua, o bien a actividades ajenas a dicho uso pero que afectan la calidad o la cantidad del agua. Los organismos tienen conocimientos especializados de manejo y una variedad de ideas y de criterios. Sin embargo, en el marco de un sistema hídrico, especialmente de una cuenca hidrográfica, las diversas piezas que representan las distintas organizaciones quizá no formen un todo coherente. En algunos casos, la estrechez de miras es afianzada por la separación burocrática de las actividades que inflyen sobre el uso del agua, y la limitada visión del uso que tienen los responsables

/de la

de la planificación y del diseño de proyectos. Uno de los problemas consiste en que pocos organismos responsables de algún aspecto del manejo del agua reúnen los recursos humanos necesarios para adoptar un criterio más amplio.

Cuando cada uno de los organismos se propone contar con una amplia dotación de especialidades, se produce automáticamente la duplicación y el despilfarro de los escasos recursos profesionales y financieros. A fin de lograr una visión común y más amplia del todo deben crearse mecanismos de integración capaces de poner de manifiesto las desventajas de la acción particular y los beneficios mutuos de una más estrecha colaboración.

Los organismos encargados de las obras de regulación del agua - hidroelectricidad, riego y prevención de crecidas - tienden a gozar de una considerable autonomía. En términos de producción física sus objetivos son claros, es relativamente fácil establecer la viabilidad económica y financiera de los proyectos y el cobro por los servicios proporciona una fuente adicional de fondos. Por estas razones, tienden a mantenerse ajenos a las presiones destinadas a colocar sus actividades dentro de un marco de decisiones más amplio. La situación de las instituciones urbanas de uso del recurso hídrico - abastecimiento de agua, alcantarillado y desagüe - es similar. El interés por la integración proviene muchas veces de los ministerios de salud o de los organismos de protección ambiental tales como la Subsecretaría de Medio Ambiente del Ministerio de Salud Pública en México, que se preocupa especialmente de la contaminación del agua proveniente de descargas industriales y domésticas. Sin embargo, el financiamiento de la mayoría de tales organismos y sus facultades de reglamentar la degradación ambiental han sido limitados.

En muchos de los casos estudiados, simplemente no existen las corrientes de información, los mecanismos de evaluación y las medidas de coordinación necesarias para el manejo integrado de un sistema hídrico. A pesar de que las divisiones burocráticas de las responsabilidades han agravado la situación, la principal causa de ésta no ha sido la escasez de recursos o el desacuerdo institucional, sino la

/falta de

falta de un concepto intelectual unificador con una visión capaz de abarcar todos los aspectos de la finalidad del manejo de los recursos hídricos, así como de la investigación, la planificación y la acción necesarias para cumplir con dicha finalidad.

Cambiar un criterio fragmentario por uno más unificado depende de un cambio en actitudes institucionales y en formas de comportamiento ya firmemente establecidas, y que no se limitan al manejo de los sistemas hídricos. La pregunta clave es la siguiente: ¿cuáles son las condiciones necesarias para iniciar un movimiento hacia una mejor integración? Algunos son partidarios de la descentralización, otros de la mayor participación de los beneficiarios y otros más de los grupos de coordinación. Sin embargo, no hay una fórmula única. Los comités de coordinación entre organismos difícilmente mejorarán la situación si los organismos respectivos no están convencidos de que es necesario crear un criterio integrado y compartir un amplio concepto del sistema en cuestión.

d) Descentralización y participación de los beneficiarios

La resistencia universal de los gobiernos a la descentralización parece ser una de las más graves limitaciones que enfrenta el manejo de agua en relación con la calidad del medio ambiente. Para poder funcionar, las grandes burocracias gubernamentales deben necesariamente aplicar procedimientos normalizados muy rígidos, que entran en conflicto con cualquier criterio que signifique flexibilidad, adaptación de grandes programas a las necesidades locales y obtención de apoyo local. Estas últimas características son precisamente las que contribuyen, según se cree, al manejo eficiente de la calidad del medio ambiente.

En el caso de la regulación del agua, suele considerarse que la cuenca hidrográfica o la autoridad regional son los mejores medios para conseguir la descentralización. Los países latinoamericanos han puesto a prueba diversas formas de dichas entidades durante muchos años. Por ejemplo, la Comisión Grijalva tiene amplios poderes sobre el desarrollo hídrico y el uso de la tierra, y ha participado activamente con los grupos de intereses locales y con las instituciones

/estaduales y

estaduales y federales que se ocupan del desarrollo y del suministro de servicios sociales. En cuanto a los sistemas hídricos regidos por los grandes complejos urbanos, la situación es similar. En ellos el principal problema de manejo reside en las causas y consecuencias del cambio en la calidad del agua. En tales casos, la responsabilidad recae generalmente en las autoridades municipales o estaduales (como la FEEMA) y en organismos del gobierno central, que operan a través de tales autoridades.

Tanto en los medios rurales como en los urbanos hay buenas razones para promover una mayor intervención local en la planificación y en las decisiones sobre uso del agua. Podría sostenerse que si los usuarios o beneficiarios participaran en las decisiones es más probable que tiendan a autorregularse los efectos ambientales provenientes del sistema social, o aquellos que afectan negativamente al sistema social y que las adaptaciones necesarias puedan hacerse en forma más rápida. El problema es complejo y desde el punto de vista de la sociedad cambiará de acuerdo con las características del usuario, según se trate de una empresa grande o un campesino. Por ejemplo, la descentralización puede no otorgar participación alguna a los beneficiarios y puede incluso, en aquellos casos en que la distribución del ingreso constituye un problema, empeorar la situación fortaleciendo las estructuras locales cuyos objetivos no coinciden necesariamente con la equidad social.

En los casos de Caño Mánamo, San Lorenzo y La Chontalpa, inicialmente no se creó ningún mecanismo efectivo para hacer participar a los beneficiarios en el proceso decisorio que habría podido evitar ciertos deterioros ambientales producidos posteriormente. La Chontalpa presenta el mejor ejemplo del problema. Probablemente habría sido imposible hacer ver a los residentes del proyecto cual era el completo cambio propuesto para el ecosistema agrícola y forestal y para la organización social, dándoles de ese modo una base sólida para sus decisiones y recomendaciones. Sin una imagen del futuro, ¿cómo habrían podido los beneficiarios evaluar racionalmente las proposiciones? La urgencia en la ejecución de proyectos hizo imposible todo intento

/de contestar

de contestar tales preguntas, y los grupos locales no estuvieron en situación de aconsejar acerca de las avanzadas técnicas de desarrollo adoptadas. Esto dio como resultado un sistema social y productivo de escaso interés para los beneficiarios, que tenían muy poca capacidad para manejarlo.

La presión de los mismos beneficiarios es fundamental para que puedan organizarse a fin de promover sus intereses. A su vez, dicha presión depende de cómo ven la utilidad de dicha organización dentro del medio institucional en el cual deberá funcionar. Por ejemplo, La Chontalpa constituye un proyecto de inversión específica dotado de un plan de acción y de un plazo para llevarlo a cabo. Aquí la Comisión Grijalva se vio obligada a tomar prácticamente todas las iniciativas para su organización. El caso de la bahía de Guanabara ejemplifica una situación en que la intensificación del uso de las aguas de la bahía dio lugar a presiones políticas para el arreglo sistemático de los conflictos suscitados entre usos contrapuestos que en 1974 llevaron a crear la FEEMA.

El concepto de "beneficiario" debe ampliarse al de "participante" para abarcar no sólo los que aprovechan un programa particular de manejo, sino todos aquellos que podrían sufrir pérdidas debidas al mismo proceso. En ninguno de los casos hubo un mecanismo formal mediante el cual pudieran estar representados en la resolución del conflicto tanto los beneficiarios como los perjudicados. En estas circunstancias, parece haber lugar para poner a prueba la aplicabilidad de las leyes de orden público. La nueva ley de protección en Colombia parece dar ocasión para tales actividades.

3. Medidas que hay que adoptar en el futuro

La conclusión fundamental de este estudio es que para dar prioridad a las relaciones entre la intensificación del uso del agua, el desarrollo y la modificación ambiental hay que cambiar los criterios de manejo de los recursos hídricos en América Latina. Esto exige replantear la manera de enfrentarse a los sistemas naturales y la organización de la acción social, a fin de evitar el innecesario deterioro del medio

/ambiente y

ambiente y las deficiencias en la acción económica que se manifiestan a través de toda la región. Si no existe una reorientación, es probable que aumente exponencialmente el efecto negativo ambiental por la mayor presión sobre los recursos hídricos, debido a la mayor población y a las necesidades del desarrollo. Debe darse más importancia a la especificación de objetivos económicos y sociales y a la necesidad de mantener la productividad de largo plazo de los ecosistemas naturales. Esto implica un mayor conocimiento de cuestiones claves relativas al funcionamiento, al comportamiento y a las interrelaciones de los sistemas físicos, sociales e institucionales que rigen el uso del agua y a la naturaleza de sus consiguientes efectos sobre el medio ambiente.

Las modificaciones no se producirán con facilidad. Sin embargo, se está avanzando y en algunos casos se están adaptando las estructuras orgánicas, las de personal y la capacidad de coordinación entre organismos. Hay que persuadir a las autoridades de manejo de que los cambios propuestos son valiosos en la práctica. Antes de que esto suceda, los aspectos legales, institucionales y políticos de añadir una dimensión ambiental a la planificación y el manejo del agua en la región son complejos y delicados y habrá que dar respuesta a muchas interrogantes. Se trata de problemas complejos y difíciles. ¿De dónde provienen los lineamientos para la formulación de las decisiones de política y manejo del agua, y cómo se transmiten? ¿Dónde surgen las nuevas ideas, y cuál es su mecanismo de incorporación a las decisiones de los organismos de manejo de agua? ¿Qué pasos habría que dar para buscar nuevos medios de alcanzar la coordinación institucional o la descentralización?

Además de estos aspectos institucionales, existen cuestiones relativas a las técnicas analíticas y a la disponibilidad de información fidedigna que pueda dar lugar a proyecciones convincentes de las probabilidades de los diversos resultados correspondientes a vías optativas de acción. ¿Cómo se identifican las cuestiones ecológicas, sociales y económicas claves dentro del vasto conjunto de variables que afectan las decisiones relativas al manejo de recursos en el

/largo plazo?

largo plazo? ¿Qué límites habría que fijar al sistema que deberá manejarse y cómo pueden tenerse en cuenta los posibles sucesos inmanejables tales como los efectos en cadena y la irreversibilidad, que en términos sociales y económicos han desorganizado los programas de manejo del agua?

a) Criterios analíticos y limitaciones

Para evaluar los efectos ambientales se ha utilizado una amplia gama de criterios analíticos tales como matrices de los efectos, los métodos de elaboración de mapas físicos por superposición, los modelos de simulación de ecosistemas, la calidad, los flujos de energía y combinaciones de modelos de simulación y programación para resolver problemas de manejo.

Al diseñar programas o proyectos de manejo de los recursos hídricos es preciso hacer dos cosas, a saber, especificar una multiplicidad de objetivos y proporcionar información sobre los beneficios y sobre el comportamiento dinámico de los sistemas físicos y sociales.

Como rara vez existe un mecanismo fácilmente disponible para determinar un nivel óptimo de calidad ambiental, la fijación de objetivos en este campo se convierte más que nada en un ejercicio arbitrario e intuitivo para los que administran el agua. Lo difícil es determinar qué restricciones ambientales habría que imponer en un proceso de optimación. Las normas que se aplican a los efectos que ocasionan en el medio ambiente la descarga de residuos, y el desvío y regulación del agua no pueden cuantificarse fácilmente e incluso cuando ello se hace la vigilancia y el control a menudo presentan enormes dificultades especialmente cuando es necesaria cierta flexibilidad. En muchos países hay leyes que regulan la conservación y el agotamiento de los recursos naturales, pero probablemente pasará algún tiempo antes de que tales leyes hayan sido lo suficientemente probadas como para ofrecer al encargado de administrar el agua un manual de normas que pueda aplicar habitualmente al diseño de proyectos y al funcionamiento de los sistemas de aguas. Entretanto, las medidas de conservación que entrañan niveles mínimos de calidad de agua, ordenación del uso de la tierra y limitaciones al uso del agua deben adoptarse caso por caso.

/La cuantificación

La cuantificación de los beneficios es un problema de información que parece ser prácticamente insuperable, en especial tratándose de los aspectos ambientales, y dudosamente se justifican los esfuerzos por tratar de realizar una cuantificación exacta. Sin embargo, mucho se ha dicho sobre la reducción a términos monetarios y la asignación de precios de cuenta a las distintas clases de insumos y productos. La posibilidad de mejorar las bases de decisión parece ser mayor en el segundo tipo de problemas que plantea la información: el funcionamiento de los sistemas físicos y sociales. La utilización de técnicas relacionadas con la efectividad de los costos o una optimización limitada, en que se establecen a manera de restricción normas mínimas de protección del medio ambiente o bienestar social, permitiría evaluar las necesidades de regulación. Naturalmente, si se sabe más acerca del comportamiento de los componentes naturales y sociales se podrán evaluar mejor los objetivos originales, la necesidad de reglamentación y vigilancia, el diseño de proyectos optativos y los métodos de administración de los recursos.

Del análisis anterior se desprende que habría que considerar mayor variedad de elementos para adoptar las decisiones. Esto plantea la importancia de contar con enfoques interdisciplinarios para abordar los procesos de planificación, diseño del proyecto y vigilancia de éste, que podrían ofrecer pautas a los administradores de los recursos naturales. La experiencia indica que las decisiones sobre la regulación del agua han estado en gran parte dominadas por consideraciones de ingeniería. Probablemente hay consenso acerca de las demás disciplinas que deben participar en mayor grado tales como la ecología, o el derecho. Sin embargo, no hay grandes indicaciones de que otras disciplinas hayan desempeñado un papel importante en el diseño, vigilancia o manejo del proyecto.

Esto hace presumir la necesidad de utilizar un criterio diferente. Tal vez sea innecesario o incluso engañoso elaborar modelos grandes de sistemas naturales, y sociales complejos. Sin embargo, para realizar un análisis a largo plazo, interdisciplinario e integral de los objetivos, costo, eficacia y riesgo e incertidumbre relacionados

/con estrategias

con estrategias de manejo del agua optativas parece que no queda otra alternativa que aplicar las técnicas de los modelos matemáticos, cuando necesariamente hay que establecer comunicación entre las disciplinas.

¿Hasta qué punto pueden aplicarse de manera significativa los diversos criterios analíticos antes examinados a los problemas que plantea la administración de los recursos hídricos en América Latina? No hay duda que todas las técnicas podrían aplicarse a la gama de cuestiones relacionadas con el manejo del agua que se encuentran en la región, con las mismas limitaciones que en otros lugares.

Es evidente que la selección de técnicas dependerá de la naturaleza específica de los problemas de administración que hay que abordar. En este caso, el planteamiento de los problemas es fundamental y la selección está determinada por las condiciones culturales, políticas, socioeconómicas y ecológicas predominantes en cada caso concreto. No puede haber una regla general respecto del momento y de la forma en que hay que aplicar un conjunto de técnicas. En muchos casos, la falta de información o de personal capacitado puede impedir considerar modelos matemáticos complejos. De otro lado, cabe dudar que resulte realista tratar siquiera de concretar muchos de los problemas que presenta el manejo del agua en la región dentro de un marco de esta naturaleza. Sin embargo, ello no impide utilizar los modelos. El fundamento de la incorporación de aspectos ambientales en el manejo de los recursos hídricos es la adopción de un criterio sistemático que aborde de manera más amplia que lo tradicional la forma en que van interactuando los sistemas a medida que se manifiestan las consecuencias de una decisión sobre la utilización del agua.

La información será inevitablemente una limitación para aplicar los análisis destinados a ayudar a las personas que manejan el agua. Una de las principales conclusiones que pueden deducirse del estudio de los casos es que las estructuras de regulación del agua y obras afines se diseñaron sin contar con información suficiente o sin utilizar la información disponible respecto de variables que, según lo demostrado por la experiencia, son altamente pertinentes.

/Realizar investigaciones

Realizar investigaciones y estudios exhaustivos de la flora, la fauna, la hidrología, los suelos, la geología y toda la gama de aspectos socioeconómicos y legales resulta costoso, consume tiempo y exige contar con especialistas idóneos que en la mayoría de los países latinoamericanos son escasos. El imperativo político-social del desarrollo económico acelerado debe conciliarse con el mantenimiento a largo plazo de la capacidad productiva del sistema natural. Confrontados a este dilema, la mayoría de los países opta por actuar de inmediato en la esperanza de que se concebirán acciones correctivas antes de tener que descartar todas las opciones. No es fácil responder a preguntas tales como la cantidad de información que hay que reunir antes de adoptar decisiones sobre regulación o inversión; si la incertidumbre aconseja su postergación, renunciando a los beneficios que se esperan de las primeras etapas de desarrollo, mientras se reúne más información; o si es conveniente emprender proyectos experimentales.

Otra limitación será la disponibilidad de personal idóneo y motivado en los organismos públicos (de planificación, manejo y uso del agua) para poner a prueba algunas de las técnicas a fin de explorar una gama más amplia de opciones de manejo en busca de mayor flexibilidad. No hay duda de que mediante aproximaciones sucesivas podrían eliminarse las limitaciones a la aplicación y a la aplicabilidad de estas técnicas. Sin embargo, el problema decisivo es el marco institucional de las indicaciones proporcionadas acerca de los objetivos de la administración del agua, de la reunión de datos, de la capacitación de personal y su incentivación, y la utilización real de los resultados de los análisis de las decisiones. Pese a que hay algunas excepciones que cabe destacar, el panorama general no es alentador. En muchos países hay leyes vigentes o en tramitación sobre protección del medio ambiente, y se han creado nuevos organismos, consejos interministeriales y comisiones especiales para ocuparse de estos problemas. No obstante, en muchos casos ha sido difícil coordinar y llevar a cabo los esfuerzos para habérselas con los problemas reales de la calidad del medio ambiente y del manejo del

agua.8/ A menos que se elabore una estructura institucional que responda a criterios analíticos que exigen una visión integral amplia del manejo de los sistemas naturales, tales enfoques no serán muy eficaces.

b) Colaboración internacional y capacitación

Al considerar los intercambios internacionales de conocimientos y experiencias vinculados al manejo de recursos, se plantea el problema de si los criterios analíticos y de planificación, el diseño de la ingeniería o los procedimientos de manejo pueden (o deben) ser: i) transferidos de otros países (de la región o de fuera) y aplicados directamente; ii) transferidos y adaptados antes de su aplicación, o bien, iii) desarrollados totalmente dentro del país o de la región. El papel de la colaboración internacional tiene que basarse en la premisa de que las técnicas pueden ser transferidas o adaptadas. Aunque desarrollar tecnologías autóctonas puede ser necesario, no puede negarse la utilidad de aprovechar gran parte de la experiencia de países dentro y fuera de la región, en cuanto a manejo de agua e incorporación de aspectos ambientales.

En América Latina, muchas instituciones han reunido un conjunto de experiencias y de conocimientos que serían de gran valor para ampliar y afianzar criterios relativos al manejo de agua en otros países de la región. Para referirse solamente a los casos estudiados en esta investigación, puede decirse que la FEEMA y la CETESB han desarrollado una notable capacidad de análisis de los problemas relacionados con la calidad del agua. Ofrecen interesantes modelos de transferencia y aplicación de técnicas foráneas y de la creación en cada institución de un equipo muy calificado, capaz de modificar técnicas extranjeras o de desarrollar técnicas nuevas para responder a situaciones locales cuyos valores culturales, estructura institucional, objetivos políticos o disponibilidad de información son muy

8/ Véase: Hugo A. Martiello, Víctor H. Pérez y Miguel R. Solanes, "Administración hídrica en América Latina", INELA, Mendoza, enero de 1977, pp. 31 a 34. Informe preparado para la CEPAL/PNUMA como parte del proyecto ADEMA.

/diferentes. La

diferentes. La CVG, con el apoyo de varias instituciones académicas venezolanas (el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), y la Universidad Central Venezolana (UCV)), ha recogido amplia información acerca del manejo de cuencas hidrográficas y los problemas del manejo de suelos ácidos sulfatados con avenamiento. Un conocimiento similar sobre el manejo del agua y sus efectos ambientales han reunido la CAR, la Corporación del Valle del Cauca, la Comisión del Grijalva y la Dirección de Aguas en Perú.

Hay además un gran número de organismos internacionales que realizan actividades en este campo y las instituciones nacionales han emprendido una serie de estudios sobre los recursos, el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas, la calidad del agua, etc. Sin embargo, no se ha conseguido que dichos estudios tengan un efecto acumulativo sobre la investigación, la planificación, la evaluación de proyectos, la formación dentro del empleo y la capacitación universitaria. Por otra parte, estos conocimientos no se han utilizado sistemáticamente para preparar un conjunto de profesionales capaces de señalar los problemas del manejo de recursos (especialmente los que implican el manejo del medio ambiente biológico) y de realizar investigación y evaluación progresiva de la acción a fin de mejorar las decisiones relativas al aprovechamiento y utilización del agua.

Existe una clara necesidad de institucionalizar la reunión y la difusión de los conocimientos existentes. Las organizaciones multilaterales y bilaterales se encuentran en una situación privilegiada para emprender actividades útiles sobre una base multinacional, cosa que no puede hacer por su cuenta cada país en particular. Esta labor podría abarcar la investigación comparativa, la reunión y distribución de información pertinente, ciertos tipos avanzados de capacitación y seminarios para personas de diversos países con problemas comunes, a fin de aprovechar la experiencia adquirida.

El eje de todo programa de cooperación internacional debe ser el desarrollo en cada país de recursos humanos capaces de formular y evaluar los problemas de manejo del agua, y de determinar cuándo y cómo transferir, adaptar o desarrollar técnicas apropiadas para dicha labor.

/Con cualquier

Con cualquier tema de esta naturaleza se relaciona el tema de cómo generar en los organismos nacionales y regionales de planificación y manejo del agua, una demanda de profesionales capaces de formular y analizar las relaciones agua-desarrollo-medio ambiente. Ya que aparentemente en la mayor parte de los países los sistemas de manejo no se encuentran actualmente en situación de considerar o de enfrentar estos problemas ambientales, se podría preguntar por qué un organismo habría de tomar la iniciativa de interesarse en contratar profesionales para examinar ciertos componentes del sistema que tradicionalmente se pasan por alto. La respuesta depende en parte de la planificación y política nacionales. Sin embargo, para tomar cualquier medida destinada a incorporar aspectos ambientales más amplios en las decisiones relativas al uso del agua mediante la modificación e integración de funciones institucionales, la presencia en los organismos correspondientes de un núcleo mínimo de personal capaz de aplicar nuevos criterios constituye un requisito previo.

Al enfrentarse a los aspectos operacionales del problema de la capacitación hay que considerar: i) el tipo de preparación universitaria más apropiada para crear profesionales en el campo del manejo de recursos en general y el tipo de formación dentro del empleo que podría ofrecerse al personal de las instituciones de planificación y manejo de agua, en particular; ii) el contenido de los cursos y las áreas de especialización prioritarias para capacitar analistas y administradores a fin de que trabajen en actividades interdisciplinarias, y iii) las ventajas de la creación de instituciones internacionales de capacitación especializada en el manejo de recursos hídricos y de calidad ambiental en relación con crear una capacidad similar en un número limitado de instituciones nacionales.

Al abordar estos problemas, que están vinculados entre sí, parece haber buenas razones para considerar seriamente un criterio que una la investigación, la capacitación y la evaluación interdisciplinarias con ciertos proyectos específicos de desarrollo y manejo del agua

/cuya acción

cuya acción ya se realiza en diversos países. A la espera de que pueda establecerse un foro para el intercambio de ideas y de experiencias entre las personas que se dedican a estas actividades en América Latina, puede sostenerse que se justifica sobradamente llevar a cabo un conjunto de proyectos experimentales, ya que ésta es una de las áreas que mayor futuro prometen para la colaboración internacional. Tales proyectos permitirían elaborar, probar y vigilar criterios optativos de manejo que incorporen aspectos ambientales y al mismo tiempo ofrecer una oportunidad para evaluar mejor la naturaleza de la capacitación que se necesita.

/Anexo

Anexo

Informes preparados para la Reunión de Expertos del Proyecto ADEMA

CEPAL, Agua, desarrollo y medio ambiente en América Latina (E/CEPAL/L.148). Este documento fue revisado en la Reunión de Expertos del Proyecto ADEMA realizada en Santiago de Chile, del 7 al 11 de marzo de 1977.

Walter A. Castagnino, "Enfoques Modernos de Control de Polución e Interefectos de Usos y Calidad de Aguas en América Latina", OPS/CEPIS, Lima, abril de 1976.

José Pérez Carrión, "Estudio de Usos Sanitarios y Causas de la Contaminación del Agua en América Latina", Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), Lima, febrero de 1976.

Gordon R. Conway y P.E. O'Connell, "The Analysis of the Environmental Component of Water Resource Management Projects in Latin America", Imperial College of Science and Technology, Londres, noviembre de 1976.

Hugo Mattiello, Víctor H. Pérez y Miguel R. Solanes, "Administración Hídrica en América Latina", Instituto de Economía, Legislación y Administración del Agua, Mendoza, diciembre de 1976.

Joshua C. Dickinson, "Report on Ecological Terms of Reference: ADEMA", Gainsville, noviembre de 1975.

Jaime Saldarriaga Sanín y Germán García Durán, "Análisis de la contaminación del río Bogotá y sus soluciones", Bogotá, septiembre de 1976.

Luis Court Moock, René Gómez y Hernán Baeza, "Utilización del agua en la parte superior de la cuenca del río Maipo", Santiago de Chile, octubre de 1976.

Víctor Monteiro Barbosa Coelho y María Regina Monteiro de Barros da Fonseca, "Estudo do caso de poluição das aguas de Baía de Guanabara", Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, Río de Janeiro, octubre de 1976.

Roberto Max Hermann, "Recursos hídricos da area da Grande São Paulo: determinação dos padrões otimos de qualidade d'agua", São Paulo, septiembre de 1976.

Rosario Casco de Avilés, "Control de Crecidas y Drenaje, Impacto de un Proyecto de Desarrollo en la Selva Tropical: La Chontalpa, Tabasco", Dentro de Ecodesarrollo, Ciudad de México, mayo de 1976.

Arturo Cornejo, H. Yap, C. López, A. Brack y W. Iglesias, "Modificación de un Ambiente Desértico por Irrigación: Proyecto San Lorenzo", Lima, junio de 1976.

Jorge Rabinovich, "Guri: Un Conflicto de Intereses en el Uso de los Recursos Naturales en una Cuenca Tropical", Caracas, noviembre de 1976.

Juan Antonio Poblete, "La Cuenca del Río Aconcagua - Chile: Cantidad y Calidad del Agua: Descripción y Proposición de Estudios Futuros", Santiago de Chile, enero de 1976.

Eduardo Buróz y J. Guevara, "Aprovechamiento de las Regiones Deltaicas: su Efecto sobre el Ambiente: Un Caso en el Delta del Río Orinoco", Caracas, noviembre de 1976.